

Aus dem Tierhygienischen Institut Freiburg
(Leiter: Ltd. Reg.-Vet. Direktor Dr. H. Bölle)

Arbeit angefertigt unter der Betreuung von Dr. K. Zeeb

und dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierhygiene und Verhaltenskunde
(Vorstand: Prof. Dr. J. Unshelm)

Beziehungen zwischen haltungstechnischen Faktoren und Schäden beim Milchvieh in Boxenlaufställen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität-München

von
Christoph Molz
aus Freiburg

München 1989



Aus dem Tierhygienischen Institut Freiburg
(Leiter: Ltd. Reg.-Vet. Direktor Dr. H. Bülle)

Arbeit angefertigt unter der Betreuung von Dr.. K. Zeeb

und dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierhygiene und Verhaltenskunde
(Vorstand: Prof. Dr. J. Unshelm)

Beziehungen zwischen haltungstechnischen Faktoren und Schäden beim Milchvieh in Boxenlaufställen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität-München

von
Christoph Molz
aus Freiburg

München 1989

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Univ.-Prof. Dr. J. Unshelm

Korreferent: Prof. Dr. Dr.habil. Ch. Ring

Tag der Promotion: 28. Juli 1989

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. EINLEITUNG	4
2. LITERATURÜBERSICHT	5
3. MATERIAL UND METHODIK	12
<u>3.1. Betriebliche Gegebenheiten</u>	13
3.1.1. Tiere	13
3.1.2. Haltungstechnik	13
<u>3.2. Erfassung der Daten</u>	19
3.2.1. Bau- und Funktionsmaße	22
3.2.2. Spezielle Betriebsgegebenheiten	24
3.2.3. Tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals	25
3.2.4. Erfassung der Schäden bei den Individuen	27
<u>3.3. Auswertungen</u>	28
4. ERGEBNISSE	29
<u>4.1. Durch den Verfahrensbereich Fütterung verursachte Schäden</u>	30
4.1.1. Lokale Umfangsvermehrungen am Nacken und Widerrist	30
4.1.2. Lokale Umfangsvermehrungen an der Schulter	32
4.1.3. Hämatome am Euter	33
<u>4.2. Durch den Verfahrensbereich Ausruhen verursachte Schäden</u>	33
4.2.1. Schäden am Carpus und Tarsus	34
4.2.2. Lokale Umfangsvermehrungen an Nacken und Widerrist	38
<u>4.3. Durch den Verfahrensbereich Fortbewegung verursachte Schäden</u>	39
4.3.1. Klauenerkrankungen	39

<u>4.4. Durch sonstige Einflüsse verursachte Schäden</u>	42
4.4.1. Einfluß des Verschmutzungsgrades der Tiere auf lokale Umfangsvermehrungen am Carpus und Tarsus	42
4.4.2. Einfluß der Flachschieberentmistung planbefestigter Böden auf den Ver- schmutzungsgrad	42
4.4.3. Einfluß des Klauenpflegezustandes auf die durchschnittliche Milchleistung eines Betriebes	43
4.4.4. Einfluß des Alters der Bausubstanz auf Klauenerkrankungen auf planbe- festigtem Boden	44
4.4.5. Einfluß der Rasse auf Klauenerkrankungen	45
<u>4.5. Schadenssituation unter dem Aspekt Weidegang</u>	46
4.5.1. Lokale Umfangsvermehrungen, Haut- affektionen und Verletzungen am Euter	47
4.5.2. Klauenerkrankungen	49
4.5.3. Klauenpflegezustand	49
4.5.4. Durchschnittsalter der Herde eines Betriebes	50
4.5.5. Abgänge wegen Klauen- oder Glied- maßenkrankungen	50
<u>4.6. Tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals und Schadenshäufigkeit</u>	51
 5. DISKUSSION	 53
<u>5.1. Schäden, die keinem Verfahrensbereich zuzuordnen waren</u>	53
<u>5.2. Durch den Verfahrensbereich Fütterung verursachte Schäden</u>	55
<u>5.3. Durch den Verfahrensbereich Ausruhen verursachte Schäden</u>	58
<u>5.4. Durch den Verfahrensbereich Fortbewegung verursachte Schäden</u>	63
<u>5.5. Durch sonstige Einflüsse verursachte Schäden</u>	67
<u>5.6. Schadenssituation unter dem Aspekt Weidegang</u>	69
<u>5.7. Tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals und Schadenshäufigkeit</u>	73

6. ZUSAMMENFASSUNG SUMMARY	75
7. LITERATURVERZEICHNIS	81
8. ANHANG: <u>Erhebungslisten</u>	84

1. EINLEITUNG

Boxenlaufställe haben in den letzten 10 - 15 Jahren eine immer größere Verbreitung gefunden. Das hat verschiedene Gründe: Sie sind vor allem für spezialisierte Milcherzeuger kostengünstiger als Anbindeställe. Außerdem sind sie tiergerechter, was sich vor allem auf den Gesundheitszustand und die Fruchtbarkeit günstig auswirkt. Schließlich ist die Melkhygiene im gesondert errichteten Melkstand in der Regel besser, was dem Verbraucher zugute kommt.

Wie bei allen Laufstallarten gibt es auch bei den Boxenlaufställen spezifische Schäden an den Kühen. Um zu prüfen, ob ein Haltungssystem tiergerecht ist, muß festgestellt werden, ob die Tiere artgemäß ernährt und gepflegt und ob sie verhaltensgerecht untergebracht sind. Das läßt sich unter anderem daran ablesen, ob Schäden an den Tieren auftreten. Schäden entstehen vor allem dann, wenn das Haltungssystem nicht den Tieren angepasst ist. Zwar haben Kühe die Fähigkeit, sich an ein Haltungssystem anzupassen, dies ist aber nur in einem gewissen Rahmen des arttypischen Verhaltens möglich. Wird dieser Rahmen überschritten, treten Schäden auf.

Beseitigung von Schäden darf sich keinesfalls nur auf die Therapie durch den Tierarzt beschränken, sie muß auch die Beseitigung der Ursache beinhalten. Dazu muß der Mangel in der Haltungstechnik, der den Schaden verursacht, gefunden und abgestellt werden, so daß ein arttypisches Rinderverhalten ermöglicht wird.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde in 67 Betrieben die Haltungstechnik aufgenommen und die Schäden an den Tieren registriert. In der Auswertung wurde versucht, die Beziehungen zwischen der Haltungstechnik und den durch sie verursachten Schäden zu erarbeiten.

2. LITERATURÜBERSICHT

Da der Liegeboxenlaufstall in größerem Umfang erst seit den 70er Jahren gebaut wird, ist die vorliegende Literatur über Schäden nicht sehr umfangreich und beschränkt sich meist auf Vergleiche mit anderen Haltungsformen, vor allem mit der Anbindehaltung. Erst in den letzten Jahren haben sich einzelne Verfasser daran gemacht, unterschiedliche Formen der Haltungstechnik im Liegeboxenlaufstall miteinander zu vergleichen.

Wenn es darum geht, die Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Schäden aufzuzeigen, ist es zunächst einmal erforderlich, den Begriff Schaden zu definieren. Nach dem Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept, das von der Fachgruppe Verhaltensforschung 1987 erarbeitet wurde und auf der gedanklichen Grundlage von TSCHANZ (1982) beruht, sind Lebewesen befähigt, sich selbst aufzubauen und selbst zu erhalten. Mithin ist dann ein Schaden das Resultat des Nichtgelingens von Selbsterhalt und Selbstaufbau.

Tab.1 Schaden als Resultat des Nichtgelingens von Selbstaufbau und Selbsterhalt (ZEEB 1988a)

Schaden äußert sich durch:

Änderungen des Verhaltens

- Abweichungen (z. B. pferdeartiges Aufstehen bei Rindern)
- Störungen (z. B. klammer Gang bei in Anbindehaltung aufgezogenen Rindern)
- Nichtausführen (z. B. Nichtabliegen wegen ungeeignetem Liegeplatz)

Änderungen an Organen

- Beschädigungen (z. B. Hautverletzungen durch fehlerhafte Liegeboxen)
- Funktionsstörungen (z.B. unzureichende Ausschüttung von Brunsthormonen)
- Teilzerstörung (z. B. Schwanzspitzennekrose beim Rind)

In einer Untersuchung Ende der 60er Jahre (1968) verglichen GÜNTHER u. Mitarb. Liegeboxenlaufställe und Freßliegeboxenlaufställe miteinander und stellten fest, daß das System mit getrenntem Fütterungs- und Liegebereich als besser einzustufen war, da hier weniger Klauen- und Gliedmaßen-schäden auftraten. Es wurden 2 Betriebe mit 100 bzw. 370 Tieren untersucht, deren Laufflächen in Spaltenböden ausgeführt waren. Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen führten sie auf unsachgemäße bauliche Ausführungen zurück, z. B. unebene Spalten. Als optimale Funktionsmaße des Spaltenbodens empfahlen sie 40mm Spaltenweite und 100mm Balkenbreite, wodurch eine stärkere Verschmutzung der Klauen und damit erhöhte Anfälligkeit vor allem für das Zwischenklauenpanaritium vermieden werde. Des weiteren empfahlen sie, ein Klauenbad mit 10%iger Kupfersulfatlösung alle 2-3 Wochen durchzuführen. In ihrer Untersuchung gingen die Klauenerkrankungen stark zurück, nachdem das Klauenbad eingerichtet worden war und der Spaltenboden mit nur 30mm Spaltenweite regelmäßig gereinigt wurde. Zur Verhütung von Klauenerkrankungen rieten sie, nur Tiere mit einwandfreier Klauen- und Gliedmaßenstellung aufzustellen sowie deren Klauen regelmäßig nachzuschneiden.

SCHRÖDER und SCHUBERT (1971) verglichen die Schadenssituation eines Boxenlaufstalles und eines Anbindestalles (Tab.2) über einen Zeitraum von 3 Jahren. Sie stellten fest, daß im Boxenlaufstall bedeutend weniger Schäden auftraten als im Anbindestall. Nur bei Klauenerkrankungen war es umgekehrt. Sie beobachteten im ersten Jahr nach der Belegung des Boxenlaufstalles 19 Klauenerkrankungen. Diese Anzahl ging in den nächsten beiden Jahren auf jeweils 4 zurück. Als Ursache für diese hohe Zahl von Erkrankungen im ersten Jahr vermuteten sie eine starke alkalische Reaktion des frischen Betonbodens, die ihrer Meinung nach die Klaue stark beanspruchte und im Extremfall zum Durchscheuern der Klauensohle führte, nach einiger Zeit aber nachließ. Als Ursache für die Strichverletzungen, die im Laufstall relativ selten auftraten, vermuteten sie zum einen ein sehr tiefes Euter, zum andern eine glatte Unterlage, auf der die Tiere beim

Aufstehen ausrutschten und sich auf den Strich traten. Allerdings nahm in einem entsprechenden Versuch die Anzahl der Strichverletzungen nach Verminderung der Rutschigkeit nicht ab. "Vorderbeinschäden" (lokale Umfangsvermehrungen am Carpus) wurden in beiden Stallsystemen wenig registriert, Schäden am Sprunggelenk (ebenfalls lokale Umfangsvermehrungen) dagegen vor allem im Anbindestall sehr viele, was auf die dort verlegten Gitterroste zurückgeführt wurde.

Tab.2 Schäden im Anbinde- und Boxenlaufstall, belegt mit jeweils ca. 50 Tieren, vergleichend über 3 Stallperioden (SCHRÖDER UND SCHUBERT)

	Anbindestall	Laufstall
"Vorderbeinschäden"	12	2
Sprunggelenkschäden	107	4
Klauenschäden	7	27*
Strichverletzungen	89	10
*davon 19 im ersten Jahr(siehe Text)		

FEBL brachte 1975 eine Übersicht über aufstallungsbedingte Gliedmaßenkrankungen bei Patienten der Tierärztlichen Hochschule in Wien heraus und ging dabei auch auf spezifische Erkrankungen des Boxenlaufstalls ein. Er beobachtete bei der Spaltenbodenaufstallung vor allem Limaxbildung und Distorsionen. Beim planbefestigten Boden registrierte er gehäuftes Vorkommen von Ballenfäule, Sohlenquetschungen und Klauensohlengeschwüren sowie ein häufiges Ausgleiten der Tiere. Als Ursache für die Klauenerkrankungen nahm er eine Aufweichung des Klauenhorns durch Harnpfützen an und empfahl, am Faltschieber verstellbare Gummilaschen mit Flügelmuttern anzuschrauben, um den Reinigungseffekt zu erhöhen. Schließlich riet er, die Tiere in Bezug auf Hornqualität, Klauenform und Gliedmaßenstellung zu selektieren und nicht geeignete Tiere von der Zucht auszuschließen.

KÄMMER und SCHNITZER untersuchten 1975 das Aufsteh- und Abliegeverhalten von Milchkühen in der Liegebox und damit im Zusammenhang stehende Verletzungen. Sie unterschieden bei der Aufnahme der Schäden zwischen frischen Verletzungen und Narben.

Schäden fanden sie vor allem im Bereich der Hinterhand, verursacht meist durch den hinteren senkrechten Holm, den unteren Querholm der Seitenabtrennung und die Kotkante. Schürfungen am Sprunggelenk führten sie auf fortwährende kleine Bewegungen des liegenden Tieres und dabei auftretende Reibungen zurück. Insgesamt hielten sie alle untersuchten Boxentypen für verbesserungswürdig.

PFADLER untersuchte 1981 Spaltenböden mit unterschiedlicher Spaltenweite und Balkenbreite auf den Kotdurchsatz und kam zu den optimalen Funktionsmaßen von 30mm Schlitzweite und 100mm Balkenbreite. Seiner Ansicht nach führen Spaltenweiten von 35mm zu erhöhten Klauenbelastungen und sind daher nur in Ställen zu vertreten, wo zähfließender Kot anfällt, der die Selbstreinigung des Bodens vermindert, sowie in wenig betretenen Gangzonen. Schlitzweiten unter 30mm lehnt er ab, da nach seinen Untersuchungen hierbei eine ausreichende Selbstreinigung nicht mehr gewährleistet war.

SCHUBERT verglich 1981 die Schadenssituation im Laufstall und im Anbindestall und fand im Laufstall mehr Klauen- und Gliedmaßenkrankungen sowie weniger Eutererkrankungen (Tab.4). Die hohe Zahl von Gliedmaßenkrankungen im Laufstall war bei ihm zum Überwiegenden Teil auf Panaritium und eingetretene Steine zurückzuführen. Rasseunterschiede in der Erkrankungsrate stellte er nur im Anbindestall bei den Gliedmaßenkrankungen fest: die Erkrankungsrate war hier bei den Rotbunten (9%) deutlich niedriger als bei den Schwarzbunten(14,4%).

Tab.3 Schadensssituation im Anbinde- und Laufstall vergleichend (SCHUBERT)

	Anbindestall	Laufstall
Eutererkrankungen	19.3	13,2
Gliedmaßenerkrankungen	11.7	27,7

1985 veröffentlichte GROTH Untersuchungen über Verletzungen von Milchkühen in verschiedenen Haltungssystemen: Mittel-langstand, Kurzstand, Tieflaufstall und Liegeboxenlaufstall. Im Liegeboxenlaufstall wertete er die Ergebnisse teilweise nach Lauffläche getrennt aus (Tab.4). Deutliche Unterschiede zwischen beiden Laufflächen fand er nur bei Klauenerkrankungen. Für die Verletzungen an den verschiedenen Körperregionen gab er folgende Ursachen an:

- Karpalbereich: - Liegefläche hart, rauh
 - Liegebox zu kurz oder ohne Steuerungseinrichtung
- Tarsalbereich: - Liegebox zu kurz
 - Tiefbox: Liegen auf Streuschwelle
- Zitzen: - mangelhafte Klauenpflege
- Nacken, Widerrist: - Nackenriegel zu niedrig
- hinterer Rumpfbereich: - hinterer Pfosten des Trennbügels im Hüftbereich der Kuh
 - Bodenfreiheit der seitlichen Liegeboxenbegrenzung zu groß
 - Liegebox zu eng oder zu kurz
- Klauen: - mangelhafte Sauberkeit planbefestigter Laufflächen
 - Spaltenboden uneben verlegt, Balken verkantet, Spalten zu breit(>4cm), Balkenkanten scharf, schartig
 - mangelhafte Klauenpflege



Tab.4 Schäden im Boxenlaufstall (%), teilweise vergleichend auf planbefestigtem und Spaltenboden (GROTH)

Lokalisation der Schäden		planbef. Boden	Spaltenboden
Carpus	a	0.1	2
	b	0.6	0.7
Tarsus	a		6
	b		2
Zitzen			0.1
hinterer Rumpfbereich			3
Klauen		3.8	1.4
Schulter			0
Nacken, Widerrist			3
a =geringe Läsionen			
b =schwere Läsionen			

GROTH wies darauf hin, daß die klinischen wie auch die ethologischen Kriterien zur Beurteilung von Haltungssystemen ergänzt werden müssen durch die Beurteilung des Managements und der Qualität der Tierbetreuer. Insbesondere kritisierte er hier im Eigenbau errichtete fehlerhafte Stalleinrichtungen, Unterlassen von Reparaturen und mangelnde Kontrolle der Gesundheit der Tiere.

SOMMER und TROXLER verglichen 1985 die Tiergerechtheit von Loch- und Spaltenböden. Dabei fanden sie auf dem Vollspaltenboden insgesamt mehr Klauenverletzungen (Tab.6). Nach einer Aufschlüsselung der Erkrankungen zeigte sich, daß alle Klauenerkrankungen mit Ausnahme der Ballenfäule häufiger auf dem Spaltenboden auftraten. Auch die Hornabnutzung war auf dem Spaltenboden insgesamt größer.

Tab.5 Klauenverletzungen und Hornabnutzung auf Spalten- und Lochboden (SOMMER, TROXLER)

	Spaltenboden (n=91)	Lochboden (n=77)
	%	%
Klauenverletzungen	34	24
Hornabnutzung		
a) seitlicher Wandabrieb	7.69	0.00
b) Tragrandabrundung vorne	0.83	5.35

die Prozentangaben beziehen sich auf die Anzahl der untersuchten Klauen

Weiterhin wurden die beiden Laufflächen auf ihre Rutschfestigkeit untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß die Tiere sowohl bei der Lokomotion als auch bei Leckhandlungen auf dem Spaltenboden häufiger ausrutschten. Daraus schlossen die Verfasser, daß eine der Ursachen für die erhöhte Anzahl von Klauenerkrankungen auf dem Spaltenboden auf das dort häufiger vorkommende Verrutschen zurückzuführen war. Außerdem stellten sie fest, daß die Tiere auf dem Spaltenboden langsamer gingen und den Kopf häufiger tief hielten (Orientierung auf den Boden) als auf dem Lochboden. Deshalb nahmen sie auch diese Kriterien als Maßstab für die Beurteilung einer Lauffläche an. Sie kamen zu dem Schluß, daß die untersuchten Lochböden den Ansprüchen der Tiere mehr genügen als die untersuchten Spaltenböden.

3. MATERIAL UND METHODIK

In die Untersuchung wurden 67 Boxenlaufställe für Milchvieh einbezogen. Die meisten Ställe liegen in der näheren Umgebung von Freiburg, einige bei Tuttlingen, Lörrach, Offenburg und Radolfzell. Die Betriebe wurden jeweils einmal besucht.

In 34 Betrieben wurden die Tiere je nach Witterung und klimatischen Bedingungen, meist aber von Mai bis November tagsüber auf der Weide gehalten. Bei den übrigen Betrieben waren die Tiere das ganze Jahr über im Stall. Zwei Betriebe hatten einen Laufhof. In einem weiteren Stall wurde der vorhandene Laufhof nicht genutzt, da die Tiere tagsüber auf die Weide getrieben wurden. Die Mehrzahl der Ställe wurde vor 8-12 Jahren errichtet beziehungsweise umgebaut, der neueste Stall war zwei, der älteste 24 Jahre alt.

3.1. Betriebliche Gegebenheiten

3.1.1. Tiere

Untersucht wurden insgesamt 2783 Tiere (durchschnittlich 41.5 Tiere/Betrieb), nach Rassen getrennt. Tabelle 7 zeigt eine Unterteilung nach Lauflflächenbeschaffenheit und Weidegang.

3.1.2. Haltungstechnik

Tab. 6 Lauflflächenbeschaffenheit

			Anzahl Betriebe
Spaltenböden:			
Verhältnis Balkenbreite	15cm/4cm		19
zu Spaltenweite	15cm/6cm		1
	12cm/4cm		7
Elementspaltenböden:			5
Lochböden:			1
Lochspaltenböden:			1
Planbefestigte Böden			
mit Flachschieberentmistung			29
ohne Flachschieberentmistung			3

Ein Betrieb hatte etwa zu gleichen Teilen Flachschieberentmistung und Spaltenelementboden.

Tab.7 Untersuchte Tiere

		zeitweise Weidegang (Tierzahl)	kein Weidegang (Tierzahl)
Spaltenboden:	SB	263	156
	RB	100	102
	FL	119	202
	VW	<u>79</u>	<u>21</u>
		561	481
planbef. Boden:	SB	379	686
	RB	149	93
	FL	29	66
	VW	<u>5</u>	<u>0</u>
		562	845
Spaltenelement- boden :	SB	47	42
	RB	29	0
	FL	0	84
	VW	<u>14</u>	<u>0</u>
		90	126
Lochboden:	SB	0	0
	RB	0	10
	FL	0	70
	VW	<u>0</u>	<u>0</u>
		0	80
planbef. und Spal-: tenboden gemischt	SB	37	0
	RB	0	0
	FL	0	0
	VW	<u>1</u>	<u>0</u>
		38	0

SB=Schwarzbunte

RB=Rotbunte

VW=Vorderwälder

FL=Deutsches Fleckvieh

Konstruktion der Liegeboxen

Trennrahmen

In den 67 Betrieben waren insgesamt 16 verschiedene Trennrahmen eingebaut (siehe Abbildung 1), in manchen Betrieben sogar zwei verschiedene. In sechs Betrieben waren die Trennrahmen aus Rundholz mit einem Durchmesser von 8 bis 10 cm, die restlichen aus Stahlrohren mit einem Durchmesser von 5 - 7 cm. Vor allem die Holzkonstruktionen befanden sich nicht mehr im Originalzustand, da sie aufgrund nicht fachmännischer Fertigung den im Laufe der Zeit auftretenden Belastungen nicht standhielten. An der Boxenkonstruktion Nr. 10 (siehe Abbildung 1) war häufig eine Abänderung vorgenommen worden, da Tiere mit dem Körper in die vordere Öffnung geraten waren und sich nicht mehr selbst befreien konnten. Dies hatte in einigen Fällen Notschlachtung zur Folge, da diese Tiere aufgrund von Wirbelsäulenschäden zum Festliegen kamen. Die technischen Abänderungen bestanden entweder im Verschließen der vorderen Öffnung mit einem Strick, Verengung durch zusätzlich eingebauten Nasenriegel oder auf dem Boden verlegten Balken, die sogenannte Robb-Bremse, welche die Tiere daran hinderte, sich in der Box zu weit nach vorne abzulegen.

Tab. 8 Vorkommen der einzelnen Trennrahmen

Nr. in Abbildung 1	Anzahl der Betriebe
1-5	je 1
6	3
7	1
8	2
9	22
10	9
11	1
12	3
13	11
14	7
15	3
16	2

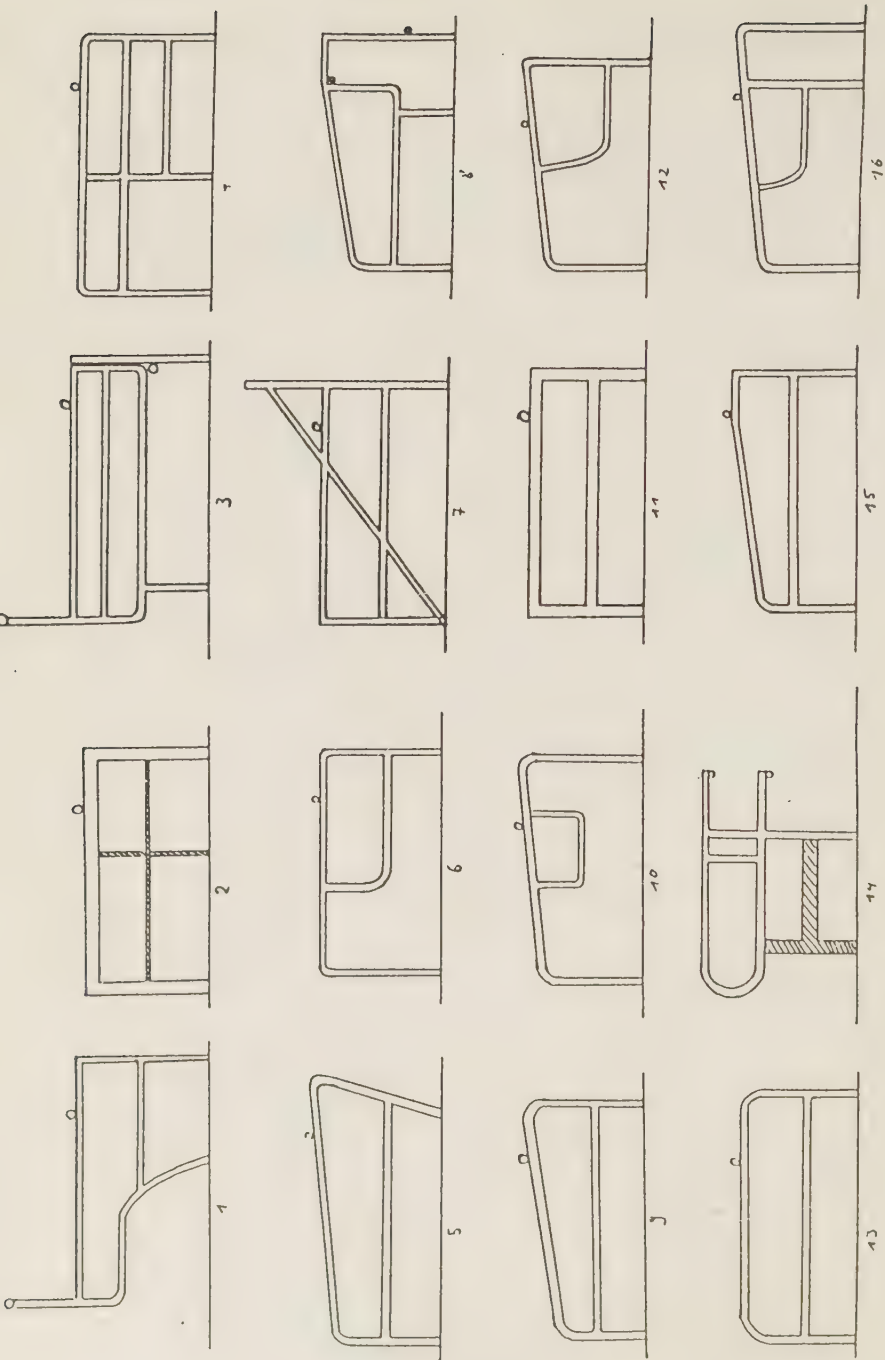


Abb. 1: Trennrahmen-Konstruktionen  = elastische Elemente

Boxenabmessungen

Die Boxenabmessungen waren von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich und teilweise in den einzelnen Betrieben selbst nicht einheitlich. Vor allem die Boxenbreite variierte erheblich. Das war meist in Betrieben der Fall, die einen alten Anbindestall zum Laufstall umgebaut hatten. Hier war man oft gezwungen, sich den gegebenen Bedingungen (z.B. Stützpfeiler) anzupassen. In vier Betrieben war ein beweglicher Nackenriegel eingebaut, in einem Betrieb war dieser Nackenriegel wieder festgebunden. Drei dieser vier Betriebe hatten den Mechanismus erst nachträglich eingebaut.

Tab. 9 Boxenmaße:

Länge:	1.90m - 2.80m
Breite:	1.02m - 1.22m
Höhe Nackenriegel:	0.82m - 1.30m
Abstand des Nackenriegels von der hinteren Boxenbegrenzung:	1.30m - 1.90m

Liegeflächenqualität

Auch die Liegeflächenqualität war sehr unterschiedlich. Am häufigsten war vor allem in den neueren Ställen die Gummimatte als Liegeflächenbelag verlegt. Als Einstreu wurde weitaus am häufigsten Sägemehl verwendet. In 13 Betrieben, in denen entweder Gummimatten oder Enkamat verlegt waren, wurde auf Einstreu verzichtet.

Tab. 10 Vorkommen der verschiedenen Liegeflächenmaterialien

Boden der Liegefläche	Anzahl der Betriebe
Gumminatte	22
Beton	18
Stallit-Superplatte	9
Gußasphalt	6
Holzdielen	5
Naturboden	2
Enkamat	2
Stirnholz	1
Blähton	1
Pflastersteine	1

Stallit-Superplatte: wärmegeämmte Tonplatte

Enkamat: 2cm dicker filzartiger Belag, darunter
Kunststoffwolle

Blähton: Baustoff aus gebrannten Tonkügelchen mit
lufthaltigem Kern

Tab. 11 Einstreuarten

Einstreu	Anzahl der Betriebe
Sägemehl	27
Stroh	13
Strohhäcksels	10
Hobelspäne	2
Heu(vom Futtertisch)	1
Torf	1
keine Einstreu	13

Steuerungselemente am Freßplatz

Am häufigsten waren Fangfreßgitter eingebaut als Stahlkonstruktionen ,nur einmal als Holzkonstruktion. Einige Betriebe hatten beide Freßgitterarten. In drei Betrieben waren zur Steuerung nur Nackenriegel eingebaut. In 21 Betrieben wurde das Leistungsfutter aus Abrufanlagen verabreicht. Zur Wasseraufnahme standen entweder Tränkebecken oder sehr unterschiedlich dimensionierte Trogtränken bereit. Diese bestanden oft aus Blech oder Stein, ab und zu aus Holz. Teilweise wurden auch alte Badewannen oder Fässer verwendet.

Tab. 12 Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen

Fütterungseinrichtungen		Anzahl der Betriebe
Fangfreßgitter:	Stahl	49
	Holz	1
Palisadenfreßgitter:	Stahl	12
	Holz	4
offenes Freßgitter:	Holz	2
Nackenriegel:	Holz	3
Tränkeeinrichtungen		
nur Tränkebecken		37
nur Trogtränken		20
Tränkebecken und Trogtränken		10

3.2.Erfassung der Daten

In den einzelnen Verfahrensbereichen der Haltungstechnik gibt es mehrere Faktoren, die in besonderem Maße Schäden hervorrufen (ZEEB 1988a). Diese sind in der Tabelle 13 zusammen mit den verursachten Schäden aufgeführt.

Tierisches Verhalten wird in sogenannte Funktionskreise unterteilt, die gesamte Haltungstechnik wird in Verfahrensbereiche eingeteilt (ZEEB 1985). In diesem Zusammenhang erfolgt eine Beschränkung auf die Verfahrensbereiche Fütterung, Ausruhen und Fortbewegung. Diese stehen direkt in Beziehung mit den Funktionskreisen (Abb. 2). Es wurde versucht, die auftretenden Schäden den jeweiligen Verfahrensbereichen und Funktionskreisen zuzuordnen (Tab. 13).

HALTUNGSTECHNIK

VERHALTEN

Verfahrensbereiche

Funktionskreise

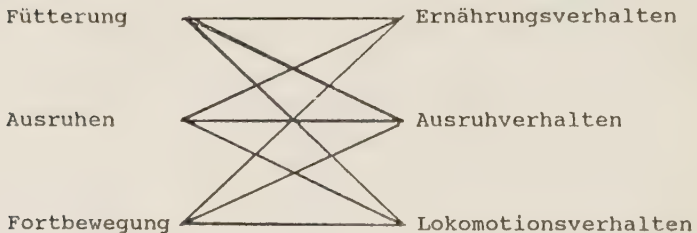


Abb. 2 Verflechtung von Funktionskreisen des Verhaltens mit den Verfahrensbereichen der Haltungstechnik (nach ZEEB, 1985)

Die Schäden am Tier, die Merkmale der Haltungstechnik und die Verhaltensmerkmale wurden anhand von Listen erfasst (Anhang 1 und 2). Dazu kamen allgemeine Erhebungen über den Betrieb (Anhang 1). Schließlich wurde die tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals anhand einer Liste beurteilt (3.2.3.).

Tab.13:Zusammenhänge zwischen Haltungstechnik, Verhalten und Lokalisation der Verletzung

HALTUNGSTECHNIK	VERHALTEN	LOKALISATION DER VERLETZUNG
<u>Verfahrensbereich</u>	<u>Merkmal</u>	<u>Funktionskreis</u>
Fütterung	Form des Freßgitters	Schulter, Nacken, Widerrist
	Sohlenhöhe der Futterkrippe	Schulter
Ausruhen	Liegeboxenbreite und -länge	Hüftböcker, Sitzbeinhöcker, Schwanzwurzel
	Form des Trennrahmens	Hüftböcker, Sitzbeinhöcker, Schwanzwurzel, Wirbelsäule
	Position und Ausführung von Nasenriegel, Nackenriegel, Robbbremse	Carpus, Nacken, Sitzbeinhöcker
	Art der Liegefläche	Carpus, Tarsus
Fortbewegung	Art und Zustand der Lauffläche	Klauenverletzungen

Erfassung der Daten im Einzelnen

Die Betriebe wurden nach vorheriger Terminvereinbarung mit dem Betriebsleiter aufgesucht. In der Reihenfolge der Aufnahme der Daten stand an erster Stelle die Erfassung der Stalleinrichtung, um den Tieren Zeit zu geben, sich an den Untersuchenden zu gewöhnen. Danach erfolgte die Untersuchung der einzelnen Tiere. Zuletzt wurden allgemeine Erhebungen über den Betrieb aufgenommen. Die Beurteilung der tierhalterischen Qualifikation des Betreuungspersonals erfolgte nach Abschluß der Erfassung der Daten.

3.2.1. Bau- und Funktionsmaße

Zuerst wurde ein Grundriß des Stalls angefertigt:

- Länge und Breite des Stalls
- Konstellation der Futter-, Mist- und Ruheachse
- Art des Melkstands
- Stallhöhe

Danach wurden folgende Merkmale der Stalleinrichtung aufgenommen:

<u>Verfahrensbereich</u>	<u>Merkmal der Stalleinrichtung</u>
--------------------------	-------------------------------------

- | | |
|--------------|--|
| 1. Fütterung | -Freßplatz/Tier (bzw. Anzahl der Freßplätze) |
| | -Anzahl Tränken/Tier |
| | -Anzahl Tiere/ Kraftfutterstation |
| | -Form des Freßgitters |
| | -Höhe des Freßniveaus |
| | -Zustand der Fütterungseinrichtung |

2. Ausruhen

- Boxen/Tierzahlverhältnis
- Funktionsmaße der Box
 - Boxenbreite und -länge
 - Form des Trennrahmens
 - Position des Nackenriegels
 - Position anderer Steuerungseinrichtungen
 - Durchmesser des verwendeten Materials
- Art der Liegefläche
- Zustand der Liegefläche
- Einstreuart und -qualität
- Art der hinteren Boxenbegrenzung

Die Funktionsmaße sind als Achsmaße erhoben.

3. Fortbewegung

- Lauffläche/Tier
- Art der Lauffläche
 - planbefestigt
 - Reinigungszustand
 - Spaltenboden
 - Balkenbreite
 - Spaltenweite
 - Zustand
 - Lochboden
 - Spaltenelementboden

Die Einstreuqualität wurde folgendermaßen definiert:

- gute Einstreu: Eine mehrere cm dicke Schicht bedeckt den Boden vollständig.
- mäßige Einstreu: Der Boden ist an mehreren Stellen sichtbar, jedoch zum größeren Teil bedeckt.
- wenig Einstreu: Der Boden ist zum größeren Teil nicht von Einstreu bedeckt.
- keine Einstreu

3.2.2. Spezielle Betriebsgegebenheiten

In diese Liste wurden alle Betriebsdaten aufgenommen, von denen anzunehmen war, daß sie im Zusammenhang mit Schäden von Bedeutung sein könnten. (Prozentangaben beziehen sich jeweils auf die Anzahl der Tiere im Stall).

-durchschnittliche Milchleistung und Durchschnittsalter

-Anzahl der untersuchten Tiere, nach Rasse getrennt.

-allgemeiner Ernährungszustand der Tiere, eingeteilt in:

--gut

--mäßig

--schlecht

-allgemeiner Verschmutzungsgrad der Tiere, eingeteilt in:

--gering: kein oder nur sehr wenig Schmutz am Tierkörper.

--mäßig: kleinere Schmutzflecken am Tierkörper.

--hoch: größere Teile des Tierkörpers sind verschmutzt.

Einzelne Tiere mit stark abweichender Verschmutzung wurden nicht berücksichtigt, da diese Tiere meist vermehrt auf der Lauffläche lagen.

-enthornt/nicht enthornt

-Remontierungsquote

-Klauenpflege, eingeteilt in:

--gut: weniger als 10% Deformationen

--mäßig: 10-50% Deformationen

--schlecht: über 50% Deformationen

-Ausprägungsgrad des Meideverhaltens gegenüber dem Untersuchenden, eingeteilt in:

--gering: bei weniger als 10% zu beobachten

--mäßig: bei 10-50% zu beobachten

--stark: bei mehr als 50% zu beobachten

-Häufigkeit der Entmistung (beim planbefestigten Boden).

-Abgangsursachen über einen Zeitraum von 12 Monaten

-Häufigkeit und Dauer des Weidegangs

-Häufigkeit des Einstreuens und Pflegezustand der Einstreu in den Boxen

-Alter der Bausubstanz des Stalls

-Ablauf des Aufstehvorgangs in den Liegeboxen

--anschlagen an Boxenteilen

--rückwärtsrobben auf den Karpalgelenken

--pferdeartiges Aufstehen

Die Bewertung des Aufstehverhaltens wurde nur dann durchgeführt, wenn mindestens 10 Tiere beim Aufstehen beobachtet werden konnten.

3.2.3. Tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals

Diese Beurteilung wurde nach einem speziellen Katalog durchgeführt (Tab. 14). Am Tierhygienischen Institut in Freiburg läuft derzeit ein Programm zur Erfassung der tierhalterischen Qualifikation unter den verschiedenen Aspekten. Der verwendete Katalog wurde nach den spezifischen Anforderungen dieser Arbeit entwickelt. Der Untersuchungszeitraum gab nicht immer die Möglichkeit, alle im Katalog aufgeführten Kriterien zu beurteilen, deshalb wurde die Summe der erreichten Bewertungspunkte durch die Anzahl der beurteilten Kriterien geteilt und das Resultat zur Bewertung herangezogen.

Tab.14 Erhebungsliste für die Beurteilung des Betreuungspersonals

	Mögliche Bewertungspunkte		
<u>1. Umgang mit dem Tier</u>			
- ruhiger Umgang mit dem Tier	0	-	1
- visuelle Identifikation des Einzeltiers	0	-	1
- Fähigkeit zur Beurteilung des Gesundheitszustandes	0	0.5	1
<u>2. Pflegezustand der Tiere</u>			
- Sauberkeit der Tiere	0	0.5	1
- Klauenpflege	0	0.5	1
- Wundbehandlung	0	-	1
<u>3. Zustand des Fütterungs- Fortbewegungs- und Liegebereichs</u>			
- Erledigung fälliger Nachreinigungsarbeiten(Boxen, Mistgänge etc.)	0	0.5	1
- Einstreu vorhanden und sauber	0	0.5	1
- Freßplatz verhaltenstechnisch einwandfrei	0	-	1
<u>4. Handhabung der Fütterung</u>			
- Fütterung dem Freßplatzangebot angepasst	0	-	1
<u>5. Handhabung der Haltungstechnik</u>			
- Nackenriegel und Nasenriegel den Tiermaßen angepasst	0	-	1
- Unverzügliche und fachgerechte Reparatur defekter Stalleinrichtungsteile	0	-	1

maximal erreichbare Punktezahl: 12

Die Bewertung wird in % der erreichbaren Punktezahl angegeben

3.2.4. Erfassung der Schäden bei den Individuen

Zur Schadenserfassung am Tier war der Einsatz einer zusätzlichen Lichtquelle in den meisten Fällen unerlässlich. Die Erfassung der Schäden erfolgte nach Rassen getrennt und gemäß Schema:

-Carpus	-Widerrist
-Tarsus	-Hüfthöcker
-Euter und Zitzen	-Sitzbeinhöcker
-Nacken	-Klauen
-Schulter	

Es wurde nach folgenden Schäden unterschieden:

- Hautaffektionen
- lokale Umfangsvermehrungen
- Klauendeformationen
- Klauenerkrankungen
 - infizierte Limax
 - Panaritium
 - Klauengeschwür
 - andere Klauenerkrankungen

Die Klauen eines Tieres wurden nur dann untersucht, wenn es lahm ging. Die Untersuchung erfolgte mit dem Klauenmesser unter Fixierung des Tieres.

Tiere mit Bewegungsstörungen wurden auf die Ursache dieser Störung hin untersucht. Die Anzahl der lahmgelähmten Tiere wurde gesondert aufgenommen nach folgender Einteilung:

- geringgradige Lahmheit
- mittelgradige Lahmheit
- hochgradige Lahmheit

Tiere, bei denen die Diagnose "Klammer Gang" gestellt wurde, wurden ebenfalls genauer untersucht.

Die Definition der Lahmheiten und die Einteilung der Klauenerkrankungen erfolgte nach:

"BECKER(1983): Klauenerkrankungen beim Rind"

3.3. Auswertungen

Nach Erfassung aller Daten wurde eine Schadensliste aufgestellt. Diese wurde den haltungstechnischen Daten gegenübergestellt. Dann wurden alle aufgelisteten Daten auf Zusammenhänge untersucht. Da einige Schäden auf verschiedene haltungstechnische Faktoren zurückzuführen waren, mußten die beeinflussenden anderen Faktoren eliminiert werden, was die Anzahl der untersuchten Betriebe in bestimmten Fällen stark verringerte. So mußten die Betriebe, deren Tiere Weidegang hatten, meist gesondert betrachtet werden, da Weidegang die Schadenssituation stark beeinflusste (4.5.).

Die statistischen Auswertungen erfolgten je nach Art des vorhandenen Datenmaterials mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests, des Wilcoxon-Tests oder des t-Tests. Korrelationen konnten mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten für normalverteilte Daten berechnet werden, da Normalverteilung vorlag. Das Signifikanzniveau wurde, wie allgemein üblich, auf 5% festgelegt.

4. ERGEBNISSE

Bei der Auswertung der Daten wurde aufgrund der Ergebnisse der Vorversuche von vorneherein differenziert zwischen Betrieben mit zeitweiliger Weidehaltung und Betrieben mit ganzjähriger Stallhaltung, da hier erhebliche Unterschiede in der Schadenssituation zutage getreten waren. Bei nachweisbarem Einfluß der Weidehaltung (siehe 4.5.) wurden nur die Ergebnisse der Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung zur Bewertung herangezogen.

Nachstehend eine Übersicht über die Schadenssituation in allen untersuchten Betrieben ohne Berücksichtigung des Einflusses der Weidehaltung.

Tab. 15 Schadenssituation in allen untersuchten Betrieben
(2783 Tiere)

	lokale Umfangs- vermehrungen	Hautaffektionen
	%	%
Carpus	2.1	46
Tarsus	1.5	30
Nacken/Widerrist	0.4	-
Schulter	1.2	-
Hüfthöcker	0.2	-
Sitzbeinhöcker	1.1	-
Andere Stellen	0.4	-
insgesamt	6.9	76
Verletzungen am Euter	0.4%	
Klammer Gang	2.2%	
Lahmheiten	3.2%	
Klauenerkrankungen	2.8%	

Die lokalen Umfangsvermehrungen am Sitzbeinhöcker traten zu 44% in zwei Betrieben auf und waren hier eindeutig auf Milbenbefall bzw. schadhaften Melkstand zurückzuführen. Nimmt man diese Betriebe aus der Auswertung heraus, dann sinkt die prozentuale Schadenshäufigkeit am Sitzbeinhöcker auf 0.6%, was statistisch nicht auszuwerten war, da zu viele Ursachen in Frage kamen. Dasselbe gilt für die Schäden am Euter (es handelte sich fast ausschließlich um Zitzenverletzungen) und am Hüfthöcker. Im Gegensatz dazu war eine Auswertung der Schäden im Nacken bzw. Widerrist und an der Schulter möglich, da hierfür nur wenige Ursachen in Frage kamen (Freßgitter, Nackenriegel).

4.1. Durch den Verfahrensbereich Fütterung verursachte Schäden

Schäden, die eindeutig dem Verfahrensbereich Fütterung zuzuordnen waren, traten vergleichsweise in geringer Anzahl auf. Es wurden nur Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung berücksichtigt.

4.1.1. Lokale Umfangsvermehrungen an Nacken und Widerrist

Nicht berücksichtigt wurden zwei Betriebe mit Fangfreßgitter, wo auftretende lokale Umfangsvermehrungen eindeutig auf einen Nackenriegel in der Liegebox aus Vierkantholz bzw. auf ein zu tief angebrachtes Freßgitter (4.1.1.2.) zurückzuführen waren.

4.1.1.1. Konstruktionsprinzip des Freßgitters

Nur in den Betrieben mit Nackenriegel am Freßgitter traten Schäden am Nacken und Widerrist auf (Tab.16). Hier muß der Nackenriegel tief genug gesetzt werden, um den Tieren das Übersteigen des Freßplatzes zu verwehren. Die Folge sind zwangsläufig lokale Umfangsvermehrungen, bei denen es sich meist um Abszesse handelt.

Tab.16 Durch das Freßgitter verursachte lokale Umfangsvermehrungen am Nacken und Widerrist

	lokale Umfangsvermehrungen (%)	n	Anzahl Betriebe
Fangfreßgitter	0(0.6)*	858(947)*	18
Palisadenfreßgitter	0	437	9
V-förmiges Freßgitter	0	74	2
Nackenriegel	8.1	89	2
p<0.001 (Chi-Quadrat-Test)			

*auch die Hinzunahme der beiden Betriebe mit Nackenriegel aus Kantholz und zu tief angebrachtem Fangfreßgitter verändert die Situation nicht wesentlich.

4.1.1.2.Höhe des oberen Holmes des Fangfreßgitters

In den Betrieben mit Fangfreßgitter und korrekt eingebautem Nackenriegel in der Liegebox trat nur in einem einzigen Fall eine lokale Umfangsvermehrung im Nacken (Abszeß) auf. Hier hatte der obere waagrechte Holm des Freßgitters eine Höhe von 1.28m. In den anderen Betrieben, wo dieser Holm in einer Höhe von mehr als 1.30m angebracht war, traten keine Schäden am Nacken oder Widerrist auf.

4.1.2. Lokale Umfangsvermehrungen an der Schulter

In einem Betrieb konnten die Tiere aufgrund der dort herrschenden Unruhe nicht auf lokale Umfangsvermehrungen an der Schulter untersucht werden.

4.1.2.1. Konstruktionsprinzip des Freßgitters

Die durch das Fangfreßgitter aufgetretenen Schäden traten regelmäßig an der Stelle auf, wo die Schulter bei der Futteraufnahme Kontakt zu hervorstehenden Schrauben, Muttern oder Schraubenabdeckungen hatte, die dort systembedingt angebracht waren. Allerdings traten die lokalen Umfangsvermehrungen nur auf, wenn das Freßniveau eine gewisse Höhe unterschritt(siehe 4.1.2.2.).

Die Schäden am Palisadenfreßgitter traten in einem einzigen Betrieb auf und waren dort eindeutig zurückzuführen auf zu niedrige Palisaden in Verbindung mit zu niedrigem Freßniveau.

Tab.17 Durch das Freßgitter verursachte lokale Umfangsvermehrungen an der Schulter.

	lokale Umfangsvermehrungen (%)	n	Anzahl Betriebe
Fangfreßgitter Stahl	2.1	817	17
Fangfreßgitter Holz	44	34	1
Palisadenfreßgitter	0.6	437	9
Nackenriegel	0	74	2
V-förmiges Freßgitter	0	89	2
p<0.02 (Chi-Quadrat-Test)			

4.1.2.2.Höhe des Freßniveaus und Schäden

Berücksichtigt wurden nur Betriebe mit Fangfreßgitter aus Stahl, da hier das Konstruktionsprinzip relativ einheitlich war.

Tab.18 Durch die Höhe des Freßniveaus verursachte lokale Umfangsvermehrungen an der Schulter

Höhe Freßniveau	lokale Umfangsvermehrungen (%)	n	Anzahl Betriebe
über 20cm	0	407	8
bis 20cm	3.2	410	9
p<0.01 (Chi-Quadrat-Test)			

Schäden traten folglich nur auf bei einer Höhe des Freßniveaus von 20cm und weniger.

4.1.3. Hämatome am Euter

Bei allen untersuchten Tieren wurde nur ein Hämatom im kaudalen Bereich des Euters registriert, dies allerdings in einem Betrieb mit Abruffütterung und nur einer Freßstelle für 49 Tiere. In den anderen Betrieben lag diese Tierzahl bei 40 und weniger, so daß der betreffende Betrieb die mit Abstand höchste Tierzahl pro Freßstelle aufwies.

4.2. Durch den Verfahrensbereich Ausruhen entstandene Schäden

Durch den Verfahrensbereich Ausruhen traten vor allem an den Carpal- und Tarsalgelenken in größerem Umfang Schäden auf, selten am Nacken und Widerrist.

Auch hier wurden die Ergebnisse der Ställe mit und ohne Weidegang getrennt ausgewertet. In den Betrieben mit Weidegang traten teilweise so wenig Schäden auf, daß eine statistische Auswertung nicht möglich war(siehe 4.5.)

4.2.1. Schäden am Carpus und Tarsus

Es wurden Hautaffektionen und lokale Umfangsvermehrungen aufgenommen. Bei den lokalen Umfangsvermehrungen handelte es sich am Carpus vermehrt um chronische Schleimbeutelentzündungen, am Tarsus hauptsächlich um Abszesse. Beide Erkrankungen hatten in der Regel keine oder nur eine geringe Lahmheit zur Folge.

Lokale Umfangsvermehrungen wie auch Hautaffektionen traten am Carpus deutlich häufiger auf als am Tarsus (Tab. 15).

Bei Auswertung der Schadenssituation am Carpus konnten nur die Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung berücksichtigt werden, da Weidegang die Ergebnisse stark beeinflusste, im Gegensatz zu der Schadenssituation am Tarsus (4.5.). Hier konnten folglich viel mehr Betriebe zur Auswertung herangezogen werden.

Bei der Auswertung wurden bei den lokalen Umfangsvermehrungen die Einstreuqualitäten "viel" und "mäßig" sowie "wenig" und "keine Einstreu" zusammengefaßt, da die geringe Anzahl der Schäden eine weitere Untergliederung wenig sinnvoll erscheinen ließ. Bei den Hautaffektionen wurde die ursprüngliche Gliederung beibehalten.

4.2.1.1. Liegeflächenqualität und lokale Umfangsvermehrungen

In die Auswertung wurden nur Liegeflächenmaterialien aufgenommen, wenn mehr als 70 Tiere (d.h. mindestens zwei Betriebe) untersucht worden waren. Nicht berücksichtigt wurde ein Betrieb mit zwei verschiedenen Liegeflächenmaterialien, zwei Betriebe mit Räude bzw. Trichophytie und ein Betrieb mit sehr vielen Stallklauen.

Die Anzahl der lokalen Umfangsvermehrungen am Tarsus lag bei den Betrieben, wo wenig oder keine Einstreu verwendet wurde, deutlich höher als dort, wo gut eingestreut worden war (Abb. 3).

Vergleicht man die Liegeflächenmaterialien miteinander, dann schneiden in den Betrieben, wo gut eingestreut wurde, der Naturboden und die Holzdielen am besten ab, gefolgt von

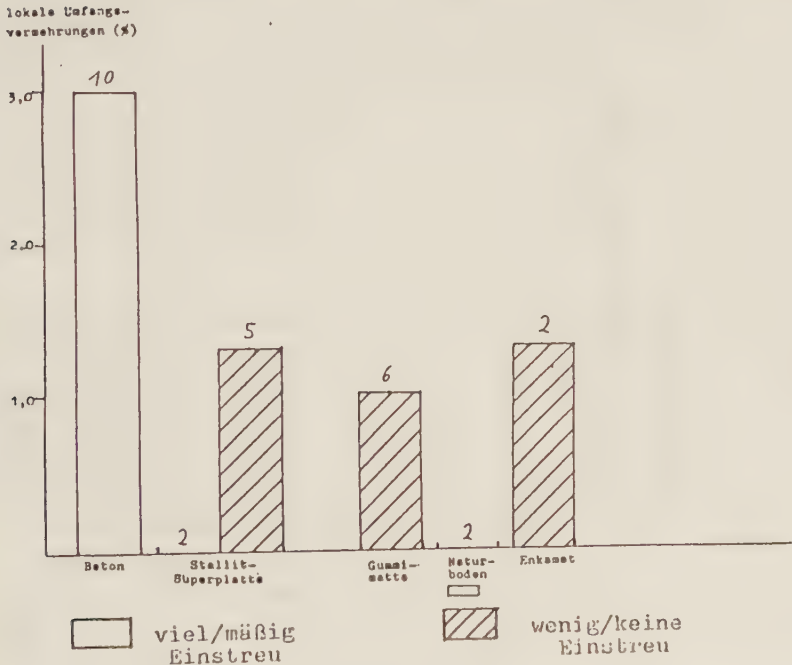
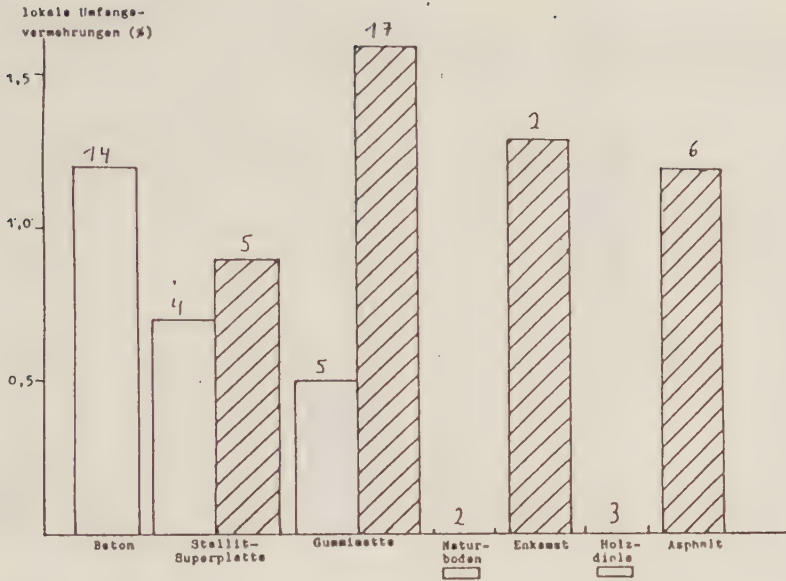


Abb. 3: lokale Umfangsvermehrungen am Carpus und Tarsus unter Berücksichtigung der Einstreu (mit Anzahl der untersuchten Betriebe)

der Gummimatte. Wird nur wenig eingestreut, dann scheint die Stallit-Superplatte die beste Lösung zu sein.

Auch am Carpus lag die Anzahl der lokalen Umfangsvermehrungen deutlich niedriger, wenn gut eingestreut wurde. Von den Liegeflächenmaterialien schneidet der Beton trotz guter Einstreu bei weitem am schlechtesten ab, der Naturboden wiederum am besten.

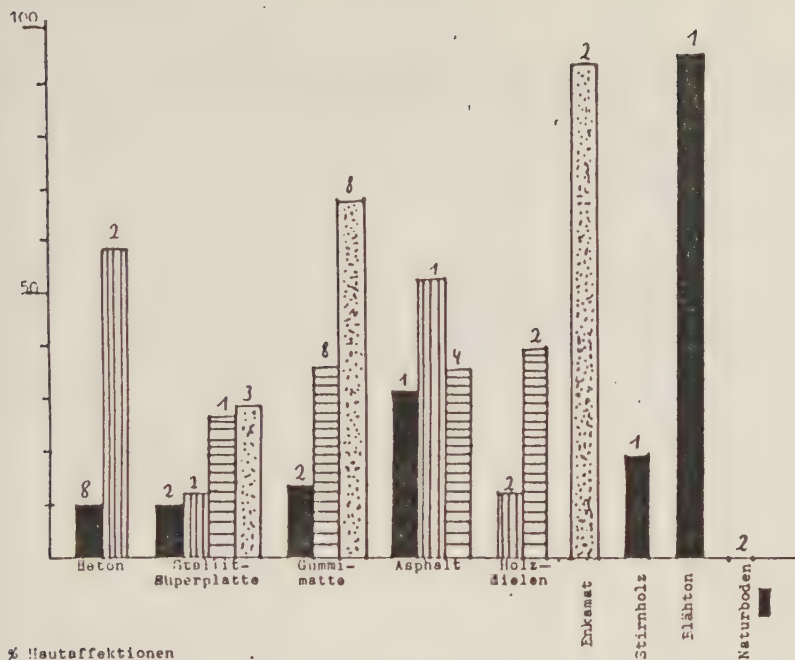
4.2.1.2. Liegeflächenqualität und Hautaffektionen

In die Auswertung wurden Liegeflächenmaterialien aufgenommen, wenn mehr als 20 Tiere untersucht worden waren. Nicht berücksichtigt wurden ein Betrieb mit zwei verschiedenen Liegeflächenbelägen, zwei Betriebe mit ansteckenden Hauterkrankungen (Räude bzw. Trichophytie) sowie ein Betrieb mit viel zu niedrigem Nackenriegel und uneinheitlichem Liegeflächenmaterial. Ebenfalls nicht berücksichtigt wurde ein Betrieb mit zu kurzen Gummimatten, die nur den hinteren Teil der Liegebox abdeckten, so daß die Tiere im vorderen Bereich auf Beton oder auf der vorderen Kante der Matte lagen.

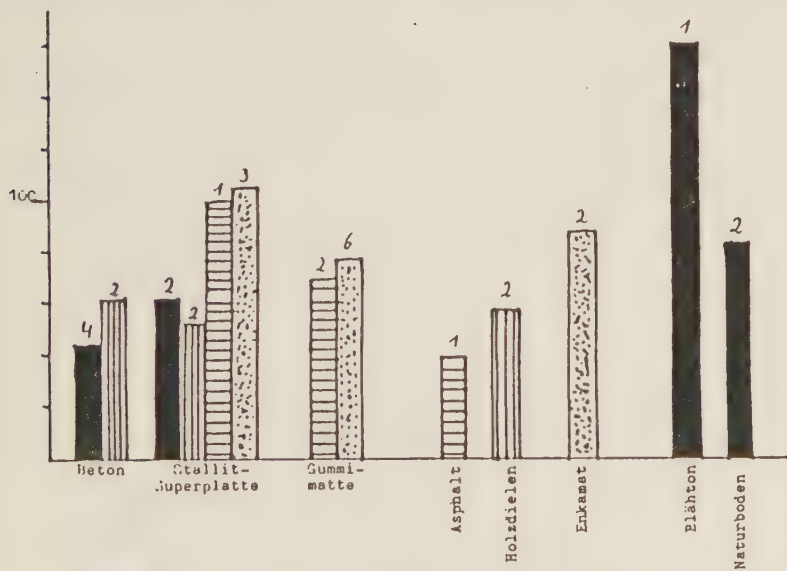
Tiere, die an Carpus und Tarsus wegen starker Verschmutzung nicht untersucht werden konnten, wurden ebenfalls nicht berücksichtigt, was die Zahl der untersuchten Tiere um ca. 20% verringerte.

Wie bei Auswertung der lokalen Umfangsvermehrungen zeigt sich auch hier, daß die Zahl der Schäden durch eine dickere Einstreu zurückgeht (Abb.4). Einzelne Ausreißer treten dort auf, wo nur ein Betrieb untersucht wurde.

Am Tarsus ist die Schadenssituation ähnlich wie bei den lokalen Umfangsvermehrungen. Auch hier schneidet der Naturboden am besten ab und die Gummimatte ohne Einstreu relativ schlecht. Am schlechtesten kommt der falsch eingebaute Blähton weg, was angesichts der rauen Oberfläche dieses Materials leicht einsichtig ist.



% Hautaffektionen



viel Einstreu



wenig Einstreu



mäßig Einstreu



keine Einstreu

Abb.4: Hautaffektionen am Carpus und Tarsus unter Berücksichtigung der Einstreu (mit Anzahl der untersuchten Betriebe)

4.2.2. Lokale Umfangsvermehrungen am Nacken und Widerrist

Hier traten nur wenig Schäden auf (insgesamt 0.4%). Es wurden nur Betriebe mit ganzjähriger oder momentaner Stallhaltung berücksichtigt.

Tab.19 Durch die Art des verwendeten Materials der Box hervorgerufene lokale Umfangsvermehrungen am Nacken und Widerrist.

Balkendurchmesser und Balkenart	lokale Umfangs- vermehrungen %	Anzahl der Betriebe
Rundholz, 10 cm Durchmesser	0 (192 T)	5
Kantholz, 10 cm "	3.9 (51 T)	1
Stahlrohr, 5 - 6 cm "	0.6 (1737 T)	38

$p < 0.01$ (Chi-Quadrat-Test)

Nur ein Betrieb hatte als Nackenriegel in der Box ein Kantholz eingebaut. Bei Betrieben mit Stahlrohr als Nackenriegel traten die Schäden bei falscher Einstellung des Nackenriegels auf.

4.3. Durch den Verfahrensbereich Fortbewegung verursachte Schäden

4.3.1. Klauenerkrankungen

Es wurden nur Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung berücksichtigt, da auch hier die Weidehaltung einen starken Einfluß auf die Schadenssituation hatte (siehe 4.5.). Nicht berücksichtigt wurde ein Betrieb mit defektem Spaltenelementboden. Bei den Klauenerkrankungen wurde die Klauenrehe, die von der Stalleinrichtung unabhängig entsteht, nicht berücksichtigt.

Tab.20 Klauenerkrankungen in Abhängigkeit von der Laufflächenbeschaffenheit.

Laufflächen- beschaffenheit	Klauener- krankungen %	Tierzahl	Anzahl der Betriebe
planbefestigter Boden	4.0	845	17
Spaltenboden	1.8(2.3)*	645(687)*	15(16)*
Spaltenboden mit durch- gehenden Spalten	2.1	481	11
andere Spaltenböden	1.2(2.9)*	164(206)*	4(5)*
p>0.02 (0.1)* (Chi-Quadrat-Test)			

*Betrieb mit defektem Spaltenelementboden, in dem 9.5%
Klauenerkrankungen durch eingetretene Steine auftraten

Auf dem planbefestigten Boden waren deutlich mehr Klauenerkrankungen zu verzeichnen als auf dem Spaltenboden (Tab.20). Das Ergebnis ist signifikant, wenn man den Betrieb mit defektem Spaltenelementboden wegläßt.

Die Aufschlüsselung der Klauenerkrankungen (Tab.21) zeigt, daß vor allem das Panaritium die Zahl der Klauenerkrankungen beim planbefestigten Boden erhöht. Die Limax tritt häufiger auf dem Spaltenboden auf. Auf dem Spaltenelement- und Lochboden traten insgesamt nur zwei mal Panaritium sowie vier lokale Lederhautentzündungen durch eingetretene Steine auf.

Tab.21 Vorkommen von verschiedenen Klauenerkrankungen

Klauener- krankung	Vollspaltenboden		planbef. Boden	
	absolut	%	absolut	%
lokale Lederhaut- entzündung	1	10	2	6
Klauengeschwür	2	20	4	12
Panaritium	1	10	24	71
Limax	3	30	1	3
andere Kl.	3	30	3	8
Summe	10		34	
Anzahl der unter- suchten Tiere	481		845	

Berücksichtigt man bei Betrachtung der Schadenssituation der Betriebe mit planbefestigter Lauffläche den Klauenpflegezustand, so stellt man fest, daß sich bei besserer Klauenpflege die Schadenssituation verbessert (Tab.22).

Tab.22 Klauenpflegezustand und Klauenerkrankungen

Klauenpflegezustand	Klauenerkrankungen	n
	%	
gut	3.0	302
mäßig und schlecht	4.7	384
gesamt	3.9	686

$p < 0.3$ (Chi-Quadrat-Test)

n=Anzahl der untersuchten Tiere

In diese Tabelle wurden nur Tiere der Rasse Schwarzbunte aufgenommen, da Klauenerkrankungen von der Rasse abhängig sind (4.4.5.).

Vergleicht man den Klauenpflegezustand in Abhängigkeit von der Laufflächenbeschaffenheit, dann zeigt sich, daß auf Spaltenboden gehaltene Tiere viel besser gepflegte Klauen vorweisen (Tab.23). Dies könnte in Verbindung mit den Resultaten aus Tab.22 ein Grund für die erhöhte Anzahl von Klauenerkrankungen auf dem planbefestigten Boden sein.

Tab.23 Klauenpflegezustand und Laufflächenbeschaffenheit

Klauenpflege- zustand	Betriebe mit plan- befestigtem Boden		Betriebe mit Spaltenboden	
	absolut	%	absolut	%
gut	7	41	14	88
mäßig	6	35	1	6
schlecht	4	24	1	6
gesamt	17	100	16	100

4.4. Durch sonstige Einflüsse verursachte Schäden

4.4.1. Einfluß des Verschmutzungsgrades der Tiere auf lokale Umfangsvermehrungen am Carpus und Tarsus

Um andere Einflüsse auszuschließen, wurden nur Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung, Beton als Liegeflächengrundlage und viel oder mäßig Einstreu berücksichtigt. Einer dieser Betriebe wurde nicht berücksichtigt, da hier zum Zeitpunkt der Untersuchung ein Befall mit Räudemilben vorlag, wodurch trotz guter Einstreu die Schadenshäufigkeit am Carpus 8.1% und am Tarsus 4.9% betrug.

Tab. 24 Zusammenhänge zwischen dem Verschmutzungsgrad der Tiere und lokalen Umfangsvermehrungen

Verschmutzungs- grad	lokale Umfangs- vermehrungen		n	Anzahl der Betriebe
	Carpus(%)	Tarsus(%)		
gering	2.8	0.6	353	8
mäßig	3.3	2.6	152	3
	p<0.8	p<0.01		

n= Anzahl der untersuchten Tiere

Ein geringer Verschmutzungsgrad senkt die Anzahl der lokalen Umfangsvermehrungen deutlich am Tarsus und nur gering am Carpus.

4.4.2. Einfluß der Flachschieberentmistung planbefestigter Böden auf den Verschmutzungsgrad

Es wurden nur Betriebe mit planbefestigtem Boden mit Flachschieber und mit ganzjähriger Stallhaltung berücksichtigt.

Tab.25 Zusammenhänge zwischen dem Verschmutzungsgrad der Tiere und der Sauberkeit auf planbefestigtem Boden.

Verschmutzungsgrad	Schieberdurchlauf pro Tag durchschnittlich	Anzahl der Betriebe
gering	7.8 mal	11
mäßig	4.8 mal	4
hoch	2.5 mal	2

In Betrieben, in denen die Tiere nur gering verschmutzt waren, lief der Flachschieber durchschnittlich 7.8 mal täglich, während er in Betrieben mit hohem Verschmutzungsgrad nur 2.5 mal am Tag lief(Tab.25).

4.4.3. Einfluß des Klauenpflegezustandes auf die durchschnittliche Milchleistung eines Betriebes

Es wurden nur Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung und nur Tiere der Rasse Schwarzbunte berücksichtigt. Da in einigen Betrieben mit überwiegend Schwarzbunten Tieren nur die Durchschnittsmilchleistung des gesamten Stalles einschließlich der anderen Rassen zu erfassen war, wurden diese Betriebe nur berücksichtigt, wenn weniger als 10% der Tiere nicht der Rasse Schwarzbunte angehörten.

Tab.26 Zusammenhang zwischen dem Klauenpflegezustand der Tiere und der durchschnittlichen Milchleistung des Betriebes

Klauenpflegezustand	Durchschnittsmilchleistung	Anzahl der Betriebe
gut	5867	6
mäßig und schlecht	5320	5
p<0.1 (Wilcoxon-Test)		

Wie aus Tab.26 ersichtlich ist, hatten Betriebe mit guter Klauenpflege eine erheblich höhere durchschnittliche Milchleistung.

4.4.4. Einfluß des Alters der Bausubstanz auf Klauenerkrankungen auf planbefestigtem Boden

Um Rassedispositionen und den Einfluß der Weidehaltung auszuschließen, wurden nur Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung und mehr als 20 Tieren der Rasse Schwarzbunte berücksichtigt.

Wie aus Abb.5 hervorgeht, besteht bei den untersuchten Betrieben eine signifikante positive Korrelation zwischen dem Alter der Bausubstanz und Klauenerkrankungen. Auch wenn die Signifikanz vor allem durch den Betrieb mit 24 Jahre alter Bausubstanz bedingt ist, ist in der Abbildung ein Zusammenhang deutlich erkennbar.

Klauenerkrankungen (%)

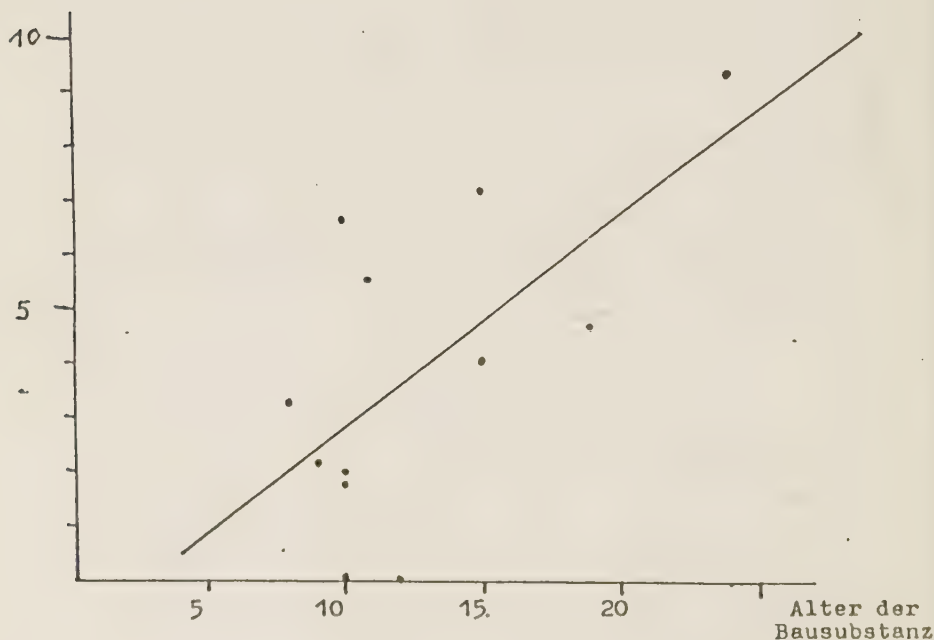


Abb.5: Korrelation zwischen dem Alter der Bausubstanz und Klauenerkrankungen

$$r=0.64, \quad p<0.05$$

4.4.5. Einfluß der Rasse auf Klauenerkrankungen

Wie bereits erwähnt, wurden auf dem Spaltenboden weniger Klauenerkrankungen beobachtet als auf dem planbefestigten Boden (Tab 20). Bei nach Rasse getrennter Auswertung zeigten sich deutliche Unterschiede (Tab.27 und Abb.6). In Betrieben mit ganzjähriger Stallhaltung nahm die Erkrankungsrate auf dem Spaltenboden in der Reihenfolge Schwarzbunte, Rotbunte und Deutsches Fleckvieh ab. Auf dem planbefestigten Boden wies das Dt. Fleckvieh bei allerdings nur 66 untersuchten Tieren (insgesamt 3 Klauenerkrankungen) die höchste Erkrankungsrate auf, wobei 2 der 3 festgestellten Erkrankungen in einem Betrieb mit sehr schlechtem Klauenpflegezustand auftraten.

Tab.27 Zusammenhang zwischen Rasse und Klauenerkrankungen

Rasse	Klauenerkrankungen (%)	Tierzahl
Schwarzbunte	4.1	884
Rotbunte	3.6	224
Dt. Fleckvieh	1.2	413

$p < 0.02$ (Chi-Quadrat-Test)

Klauenerkrankungen

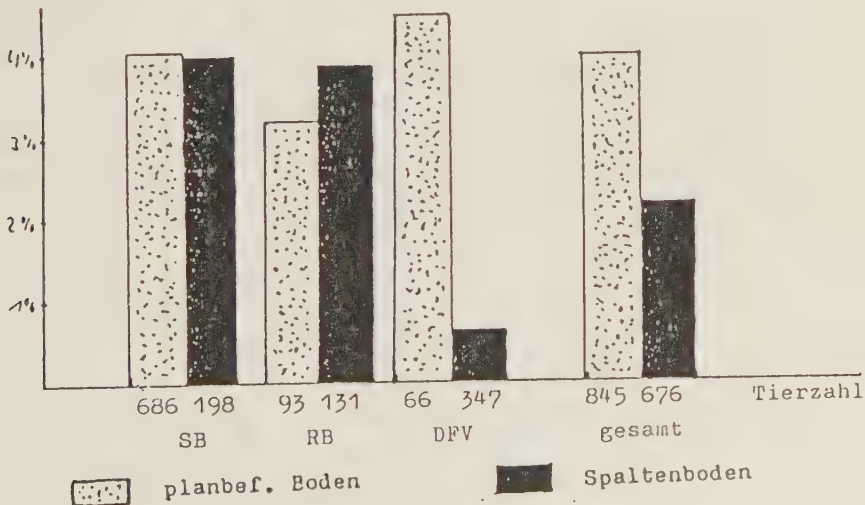


Abb.6: Klauenerkrankungen nach Rasse und Lauffläche getrennt

Eine der Ursachen für diese Unterschiede könnte in der unterschiedlichen Milchleistung der 3 genannten Rassen liegen (Tab.28). Die durchschnittliche Milchleistung liegt bei der Rasse Schwarzbunte deutlich höher als bei den Rotbunten Tieren oder beim DFV. Es wurden hierbei alle Betriebe berücksichtigt, bei denen die betreffenden Daten verfügbar waren, da die durchschnittliche Milchleistung unabhängig vom Weidegang war. Auch hier stimmt die angegebene Milchleistung nicht genau (Siehe 4.4.3.). Es traten aber nur Fehler von maximal 4% auf, die das Ergebnis nicht deutlich verändern können.

Tab.28 Rasseunterschiede in der Milchleistung

Rasse	Durchschnitts- milchleistung	n
SB	5616	1028
RB	5314	243
DFV	5280	183

4.5.Schadenssituation unter dem Aspekt Weidegang

Hier wurde eine Einteilung in drei Gruppen vorgenommen:

- 1.Gruppe:Tiere, die das ganze Jahr über im Stall gehalten wurden("ganzjährige Stallhaltung",1532 untersuchte Tiere)
- 2.Gruppe:Tiere, die zum Zeitpunkt der Untersuchung aus Witterungsgründen (Winter und zeitiges Frühjahr) ganztags im Stall standen ("momentan kein Weidegang", 448 untersuchte Tiere)
- 3.Gruppe:Tiere, die zum Zeitpunkt der Untersuchung seit mehr als 5 Monaten tagsüber Weidegang hatten ("Weidegang",803 untersuchte Tiere)

4.5.1. Lokale Umfangsvermehrungen, Hautaffektionen und Verletzungen am Euter

Lokale Umfangsvermehrungen an Carpus, Tarsus, Schulter, Nacken und Widerrist, Hüfthöcker sowie Sitzbeinhöcker wurden bei insgesamt 2783 Tieren erfaßt. Hautaffektionen an Carpus und Tarsus konnten bei stark verschmutzten Tieren nicht untersucht werden, was die Anzahl der erfaßten Tiere etwas verringerte (siehe Tab.29).

Bei den lokalen Umfangsvermehrungen ist in der Regel der positive Einfluß der Weidehaltung klar zu erkennen. Die Gruppe 2 ("momentan kein Weidegang") liegt in der Schadenssituation meist dazwischen. Nur am Tarsus wird die Schadenssituation durch den Weidegang anscheinend nicht beeinflußt. Die Schäden am Sitzbeinhöcker und an der Schulter traten in einzelnen Betrieben gehäuft auf ("*" in Tab.29), was die Statistik hier verfälscht. Läßt man diese Betriebe weg, ergibt sich immer noch dasselbe Bild.

Dasselbe wie für die Umfangsvermehrungen gilt im Prinzip auch für die Hautaffektionen. Auch hier ist ein Einfluß der Weidehaltung bei Hautaffektionen am Tarsus nicht zu erkennen. Hier wird die Schadenssituation bei den lokalen Umfangsvermehrungen am Tarsus bestätigt.

Bemerkenswert ist, daß die Anzahl der Verletzungen am Euter, es handelte sich hierbei ausschließlich um Zitzenverletzungen, bei ganzjähriger Stallhaltung etwas geringer ist. Hier scheint die Weidehaltung kaum einen Einfluß zu haben. Fast alle betroffenen Tiere hatten ein sehr tiefes Euter. Dies scheint eine Ursache für die Zitzenverletzungen zu sein.

Tab.29: Einfluß des Weidegangs auf lokale Umfangsvermehrungen, Hautaffektionen und Verletzungen am Euter

	momentan		ganzjährige		p	Tierzahl
	Weidegang %	kein Weidegang %	Weidegang %	Stallhaltung %		
lokale Umfangsver-						
mehrungen am						
Carpus	0.5	1.3	3.2		<0.001	2783
Tarsus	1.6	2.0	1.3		<0.7	"
Nacken und Widerrist	0.1	0.2	0.6		<0.2	"
Schulter	0.0	1.5*(0.0)	1.7		<0.01	"
Hüftböcker	0.0	0.4	0.3		<0.2	"
Sitzbeinhöcker	0.1	1.8*(0.7)	1.4*(0.6)		<0.01	"
insgesamt	2.9	8.0	8.8		<0.001	"
Hautaffektionen am						
Carpus	21	86	74		<0.001	1948
Tarsus	35	34	36		<0.3	2038
Verletzungen am Euter	0.5	0.4	0.3		<0.7	2783

* Diese Schäden wurden hauptsächlich durch einzelne Betriebe verursacht, in Klammern die Ergebnisse nach Weglassen dieser Betriebe

4.5.2. Klauenerkrankungen

Bei der Auswertung unberücksichtigt blieben zwei Betriebe mit Laufhof.

Tab.30 Einfluß des Weidegangs auf Klauenerkrankungen

	Klauener- krankungen %	n	Anzahl Betriebe
Weidegang	1.4	765	22
momentan kein Weidegang	3.3	448	11
ganzjährige Stallhaltung	3.1	1481	32
p<0.05 (Chi-Quadrat-Test)			
n= Anzahl der untersuchten Tiere			

Wie aus Tab. 30 hervorgeht, reduziert Weidegang die Anzahl der Klauenerkrankungen um mehr als die Hälfte.

4.5.3. Klauenpflegezustand

Es wurden nur Betriebe mit planbefestigtem Boden mit Schieberentmistung berücksichtigt, um den Einfluß der Laufflächenbeschaffenheit auf den Klauenpflegezustand auszuschalten (siehe 4.3.1.)

Tab.31 Zusammenhang zwischen Weidegang und Klauenpflegezustand

Klauenpflege- zustand	Betriebe mit Weidegang	Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung
gut	5	7
mäßig	4	6
schlecht	-	4

Schlechter Klauenpflegezustand kam in Betrieben mit Weidegang überhaupt nicht vor, in Betrieben mit ganzjähriger Stallhaltung dagegen vier mal.

4.5.4. Durchschnittsalter der Herde eines Betriebes

Da sich das Durchschnittsalter auf ein ganzes Jahr bezieht, entfällt die Aufteilung in "Weidegang" und "momentan kein Weidegang". Nicht in allen Betrieben waren die Unterlagen über das Durchschnittsalter verfügbar.

Tab.32 Zusammenhänge zwischen Weidegang und Durchschnittsalter

Haltungsform	Durchschnittsalter	Anzahl der Betriebe
Weidegang	5.9 Jahre	32
ganzjährige Stallhaltung	5.4 Jahre	22
p<0.001(t-Test)		

Betriebe, deren Tiere Weidegang haben, zeigen ein hochsignifikant erhöhtes Durchschnittsalter.

4.5.5. Anzahl der Abgänge wegen Klauen- oder Gliedmaßenerkrankungen

Die Anzahl der Abgänge bezieht sich auf ein ganzes Jahr. Nicht in allen Betrieben waren die benötigten Daten verfügbar.

Tab.33 Zusammenhänge zwischen Weidegang und Abgängen in einem Jahr wegen Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen

Haltungsform	Abgänge %	n
Weidegang	1.5	1112
ganzjährige Stallhaltung	2.8	1135
p<0.05(Chi-Quadrat-Test)		

Betriebe, deren Tiere das ganze Jahr im Stall untergebracht sind, haben bedeutend mehr Abgänge wegen Klauen- oder Gliedmaßenerkrankungen zu verzeichnen.

4.6. Tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals und Schadenshäufigkeit

Um den starken Einfluß der Weidehaltung auf die Schadenssituation auszuschließen(siehe 4.5.), wurden nur die Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung bewertet. Einer dieser Betriebe wurde nicht berücksichtigt, da ein Räudemilbenbefall die Zahl der lokalen Umfangsvermehrungen deutlich erhöhte. Folglich wurden 32 Betriebe in die Statistik einbezogen. Die Anzahl der Schäden ergab sich aus der Addition der lokalen Umfangsvermehrungen und der Lahmheiten einschließlich klammer Gang.

Wie aus Abb. 7 hervorgeht, hatte die beurteilte tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals in den untersuchten Betrieben einen deutlichen Einfluß auf die Schadenssituation.

Schäden (%)

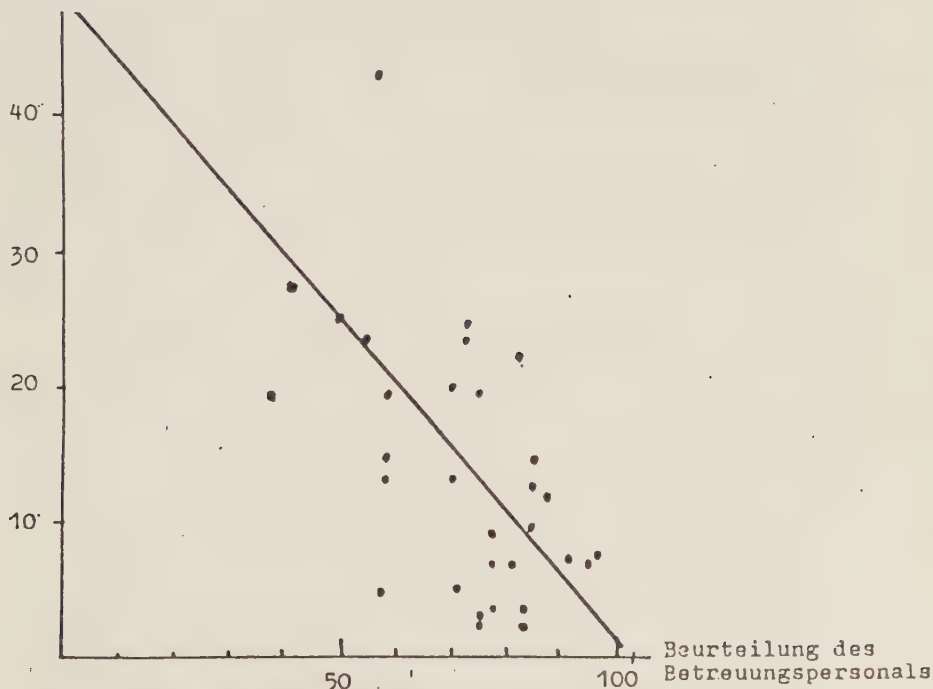


Abb.7: Korrelation zwischen der Beurteilung des Betreuungspersonals und der Schadenssituation (32 Betriebe)

$$r = -0.6, \quad p < 0.001$$

Teilt man die Betriebe anhand der Beurteilungsnote in zwei Gruppen ein und betrachtet die Lahmheiten und lokalen Umfangsvermehrungen getrennt, dann zeigt sich, daß in der schlechter bewerteten Gruppe die Anzahl der Lahmheiten und der Klauenerkrankungen fast doppelt so hoch und die Anzahl der lokalen Umfangsvermehrungen fast dreimal so hoch ist wie in der besser bewerteten Gruppe (Tab. 34).

Gruppe 1: Note besser als 74, 16 Betriebe, 764 Tiere

Gruppe 2: Note schlechter als 74, 16 Betriebe, 707 Tiere

Tab. 34 Zusammenhänge zwischen der Beurteilung des Betreuungspersonals und Lahmheiten, lokalen Umfangsvermehrungen und Klauenerkrankungen.

	Gruppe 1	Gruppe 2	p
	%	%	
lokale Umfangsvermehrungen	4,0	11.9	<0.001
Lahmheiten(einschließlich klammer Gang)	4.5	8.2	<0.01
Klauenerkrankungen (Chi-Quadrat-Test)	2.2	4.2	<0.05

5. DISKUSSION

5.1. Schäden, die keinem Verfahrensbereich zuzuordnen waren.

Folgende Schäden waren keinem Verfahrensbereich zuzuordnen: lokale Umfangsvermehrungen am Hüfthöcker und Sitzbeinhöcker und Zitzenverletzungen.

Sehr wenig Schäden wurden am Hüfthöcker registriert (0.4%). Sie traten in keinem Stall gehäuft auf und ließen sich auch nicht direkt auf irgendwelche Mängel in der Haltungstechnik zurückführen. Die Tatsache, daß bei Weidegang keine Schäden beobachtet wurden, läßt aber darauf schließen, daß sie im Zusammenhang mit der Stalleinrichtung entstanden sind. GROTH(1985) führt "Läsionen im hinteren Rumpfbereich" auf Kontakte des Tieres mit dem hinteren Bereich des Trennrahmens während des Abliegevorgangs zurück. Auch KÄMMER und SCHNITZER (1975) berichten von Verletzungen im Bereich von Hüftbein- und Sitzbeinhöcker, verursacht während des Abliegevorgangs und teilweise auch beim Aufstehvorgang. Dies ist zweifellos richtig. Allerdings konnten in der vorliegenden Untersuchung aufgrund der vielen sehr unterschiedlich konstruierten und dimensionierten Trennrahmenkonstruktionen keine Zusammenhänge zwischen bestimmten Konstruktionen und den lokalen Umfangsvermehrungen hergestellt werden, zumal sicher auch andere Faktoren wie Länge und Breite der Box sowie Stellung des Nackenriegels den Abliegevorgang beeinflussen.

Am Sitzbeinhöcker traten deutlich mehr Schäden auf als am Hüfthöcker(1.1%). Allerdings traten 19 von den 31 registrierten lokalen Umfangsvermehrungen in 3 Betrieben auf und waren hier eindeutigen Ursachen zuzuordnen: Im ersten Betrieb waren sie auf bauliche Fehler im Melkstand zurückzuführen, im zweiten Betrieb war eine ansteckende Hauterkrankung (Räude) dafür verantwortlich zu machen und im dritten Betrieb beschädigte Boxen. Im zweiten und dritten Stall waren auch die Boxen zu kurz, was sicherlich die Schäden mitverursacht hat. Nimmt man diese 3 Betriebe aus der Statistik heraus, dann sinkt die prozentuale Schadenshäufigkeit auf 0.4%. Damit gilt das bei den Schäden am Hüfthöcker erwähnte auch für die Schäden am Sitzbeinhöcker.

Lokale Umfangsvermehrungen an anderen Stellen wurden bei 0.4% der Tiere beobachtet, die meisten davon im Bereich des Kniegelenks (7), zwei am Fesselgelenk und je eine an Flanke und Euter. Sie traten mit einer Ausnahme nur bei momentaner oder dauernder Stallhaltung auf. 3 Schäden am Kniegelenk traten in einem Stall mit Weidegang auf und waren hier höchstwahrscheinlich auf den scharfkantigen Rahmen der Ausgangstüre zurückzuführen, durch welche die Tiere auf die Weide gelangten. Für die anderen Schäden ließ sich keine Ursache herausfinden. Schäden im Bereich des Kniegelenks können entstehen, wenn Tiere im Vorbeigehen an Stalleinrichtungen anschlagen, Schäden im Bereich des Fesselgelenks eventuell nach Anschlagen am Futtertisch.

Verletzungen am Euter, es handelte sich mit einer Ausnahme (Euterhämatom) ausschließlich um Zitzenverletzungen, entstehen anscheinend unabhängig von der Stalleinrichtung. Sie traten bei Tieren mit Weidegang sogar etwas häufiger auf als bei Tieren mit ganzjähriger Stallhaltung, aber insgesamt in so geringer Zahl (0.4%), daß eine statistische Auswertung unmöglich war. Immer wurden sie bei Tieren mit sehr tiefem Euter beobachtet. Sowohl SCHRÖDER und SCHUBERT (1971) als auch GROTH (1985) nehmen an, daß die Tiere sich diese Verletzungen selbst zuziehen, indem sie beim Aufstehen auf die Zitze treten. Als zusätzliche Faktoren geben beide Autoren Behinderung beim Aufstehen durch eine glatte Unterlage sowie besonders tiefe Euter an. SCHRÖDER und SCHUBERT fanden Zitzenverletzungen besonders häufig bei Tieren im ersten und zweiten Monat nach dem Kalben, wenn deren Euter besonders voluminös waren. Groth vermutet außerdem, daß mangelnde Klauenpflege (Pantoffelklaue) Zitzenverletzungen leichter entstehen läßt. In der vorliegenden Untersuchung kamen Zitzenverletzungen sowohl in Ställen mit guter als auch in Ställen mit mäßiger Klauenpflege vor, was allerdings nicht unbedingt gegen die obige These von Groth spricht, da auch in Ställen mit guter Klauenpflege einzelne Stallklauen vorkamen, die für dort auftretende Zitzenverletzungen in Frage kommen können. Da der Klauenzustand der Tiere mit Zitzenverletzungen gesondert notiert wurde, konnten hier keine Zusammenhänge untersucht werden. Die Hauptursache allerdings ist wahrscheinlich das im Laufe der Züchtung auf hohe Milch-

leistung entstandene tiefe Euter. Man sollte deshalb bei der Zuchtauslese vermehrt Tiere eliminieren, die solche Euter aufweisen und vererben.

5.2. Durch den Verfahrensbereich Fütterung verursachte Schäden

Durch den Verfahrensbereich Fütterung entstanden Schäden vor allem an der Schulter und am Nacken bzw. Widerrist, in einem einzigen Fall auch am Euter.

An der Schulter entstanden lokale Umfangsvermehrungen nur, wenn ein Fangfreßgitter eingebaut war. Hier ist systembedingt am Fangmechanismus eine Schraube angebracht. Schäden an der Schulter entstanden dann, wenn diese Schraube nicht versenkt oder durch eine Abdeckung geschützt war. Der Fangmechanismus ist in einem Stall immer an derselben Seite angebracht. Da die Schäden an der Schulter ebenfalls immer an der Seite auftraten, die Kontakt mit der hervorstehenden Schraube hatte, war der Zusammenhang eindeutig. Allerdings führen diese baulichen Fehler allein nicht zu den lokalen Umfangsvermehrungen, sondern erst dann, wenn das Freßniveau eine bestimmte Höhe unterschreitet. Bei den Untersuchungen traten Schäden auf, wenn die Höhe des Freßniveaus unter 20cm lag. Die Tiere müssen sich dann mit erhöhtem Druck gegen das Freßgitter lehnen, um an das tieferliegende Futter zu kommen. Bei den Umfangsvermehrungen handelte es sich vermutlich um Schleimbeutelentzündungen, da fast nie Lahmheiten beobachtet wurden. GROTH (1985) beobachtete ebenfalls Schäden in der Schulterregion durch Fressen vom niedrigen Niveau, verursacht durch die Schulterstützen im Ryholm-Schwenkstand. Er gibt allerdings keine Mindesthöhe an, ab der keine Schäden mehr zu beobachten waren.

In einem Betrieb, wo der obere waagrechte Holm des Fangfreßgitters nur 1.28m hoch war, wies ein sehr großes Tier eine Umfangsvermehrung im Nacken auf, einige andere große Tiere hatten haarlose Stellen. Da andere in Frage kommenden Ursachen auschieden (der Nackenriegel in der Liegebox war korrekt angebracht), müssen die Tiere sich diese Schäden bei der Futteraufnahme zugezogen haben, wo sie Kontakt mit diesem Holm hatten. Groth (1985) gibt als Ursache für Läsionen im Bereich von Nacken und Widerrist einen zu niedrigen Nackenriegel (Sollwert: 1.10m) in der Liegebox an. Dies konnte in der vorliegenden Untersuchung nicht bestätigt werden. Lokale Umfangsvermehrungen durch Nackenriegel traten fast nur im Zusammenhang mit solchen am Freßgitter auf und wurden ansonsten auch in Ställen nicht beobachtet, wo der Nackenriegel in der Liegebox weniger als 1,00m hoch war. Allerdings wurde in einem dieser Betriebe (Höhe Nackenriegel: 0.90m) bei 5 Tieren eine Veränderung im Bereich des Widerristes registriert: Ein Processus spinosus war zerstört. Hier dürfte es sich um ein stallspezifisches Problem handeln. Diese Herde verhielt sich während der Untersuchung unruhig. Es ist durchaus denkbar, daß solche schweren Schäden dann entstehen, wenn das in der Box liegende Tier aufgetrieben wird und keine Gelegenheit hat, durch vorsichtiges Aufstehen den harten Kontakt mit dem Nackenriegel zu vermeiden. In den anderen Betrieben mit zu niedrigem Nackenriegel wurde vorsichtiges Aufstehen, Zurückrobben auf den Carpalgelenken und gehäuft pferdeartiges Aufstehen registriert, was als Anpassung des Tieres an die Stalleinrichtung zu werten ist.

Das oben angeführte bedeutet in der Praxis, daß ein Fangfreßgitter nur dann zu empfehlen ist, wenn das Freßniveau mehr als 20cm hoch liegt und keine Schraubenköpfe oder ähnliches hervorstehen. Außerdem muß der obere waagrechte Holm so hoch angebracht werden, daß das größte Tier der Herde bei der Futteraufnahme damit nicht Kontakt hat. Die Verwendung von Kantholz im Zusammenhang mit Fangfreßgitter ist abzulehnen. In einem entsprechenden Betrieb wies fast jedes zweite Tier Schäden auf.

Beim Einbau von Palisadenfreßgittern muß auf ausreichende Höhe der Palisaden geachtet werden, sonst treten hier ebenfalls Schäden auf. ZEEB (1988a) empfiehlt als Höhenmaß für die Palisaden 0.9 x Widerristhöhe.

Am besten schnitt das V-förmige Freßgitter ab. Es war allerdings nur in zwei der untersuchten Betriebe eingebaut, was für eine abschließende Bewertung sicher zu wenig ist.

In Betrieben, in denen die Tiere am Futtertisch durch Nackenriegel gesteuert wurden, traten zwar keine Schäden an der Schulter auf, aber dafür sehr viele lokale Umfangsvermehrungen am Nacken und Widerrist (8.1%). Um das Betreten der Futtertische zu verhindern, muß der Nackenriegel tief genug angebracht sein. Das hat den Nachteil, daß die Tiere während der Futteraufnahme zwangsläufig verstärkt gegen diesen drücken (ZEEB, 1988b), was zu den beobachteten Schäden führt. Daher ist auch diese Konstruktion abzulehnen.

Bei einem einzigen Tier wurde ein Hämatom im kaudalen Bereich des Euters registriert, und zwar in einem Betrieb mit Abruffütterung und nur einer Freßstelle für 49 Tiere. Der Schluß liegt nahe, daß dieses Hämatom durch Verdrängung mittels Kopfstößen an der Abruffütterung entstanden ist. Diese Vermutung wird durch BOCK (1989) gestützt, der an Kraftfutterstationen Verdrängungen durch Kopfstöße in die Euterregion beobachtete. Nach BOCK sollte eine Abrufstelle für Kraftfutter von maximal 25 Tieren genutzt werden. Andere Ursachen für Hämatome an dieser Stelle sind schwer vorstellbar. Das Verdrängen am Freßgitter als Ursache anzunehmen ist unwahrscheinlich, da in diesem Betrieb jedem Tier durchschnittlich ein Freßplatz von 1.10m zur Verfügung stand.

5.3. Durch den Verfahrensbereich Ausruhen verursachte Schäden

Durch den Verfahrensbereich Ausruhen traten hauptsächlich Schäden am Carpus und Tarsus auf. Außerdem konnten Schäden am Nacken und Widerrist in einem Stall eindeutig auf den dort verwendeten Nackenriegel zurückgeführt werden. Schäden am Hüfthöcker und Sitzbeinhöcker konnten in der Regel statistisch nicht direkt in einen Zusammenhang mit dem Verfahrensbereich Ausruhen gebracht werden, obwohl sie sicher zum größten Teil dort entstehen. Sie wurden deshalb im allgemeinen Teil abgehandelt.

Von den Materialien, die für den Nackenriegel verwendet wurden, Rundholz, Kantholz und Stahlrohr, schnitt das Rundholz mit 10cm Durchmesser am besten ab. Durch den größeren Durchmesser gegenüber Stahlrohr (6cm Durchmesser) ergibt sich eine größere Kontaktfläche mit dem Tierkörper, was den Druck mindert. Beim Stahlrohr traten allerdings lokale Umfangsvermehrungen auch nur auf, wenn der Nackenriegel falsch eingestellt war. Einige Betriebe hatten einen nach oben beweglichen Nackenriegel eingebaut. Dies scheint eine gute Lösung zu sein, denn hier traten keine Schäden auf. In einem Betrieb allerdings war das Eigengewicht des Nackenriegels so gering, daß er von den Tieren hochgehoben wurde, ohne seine Steuerungsfunktion zu erfüllen. Deshalb band ihn der Betriebsleiter am Trennrahmen fest. Nackenriegel aus Kantholz sind abzulehnen, denn hier traten signifikant mehr Schäden auf.

Schäden am Carpus und Tarsus traten in Form von lokalen Umfangsvermehrungen und Hautaffektionen auf. Beide Arten von Schäden traten am Carpus deutlich häufiger auf als am Tarsus. Am Carpus wurden hauptsächlich chronische Schleimbeutelentzündungen beobachtet, die durch wiederholten starken Druck auf die betreffende Stelle entstehen, während am Tarsus häufig Abszesse gesehen wurden, die nach Infektionen über die durchgescheuerte Haut, ggf. im Zusammenhang mit Hämatomen, entstehen. Der Carpus wird also vermutlich beim Aufsteh- und Abliegevorgang höher belastet als der Tarsus, wo nach KÄMMER und SCHNITZER (1975) Schäden durch fortwährende kleine Bewegungen des in der Box liegenden Tieres und der dabei auftretenden Reibung entstehen. Außerdem war

die Einstreu im vorderen Teil der Box wesentlich dünner als hinten, da sie entweder im Lauf der Zeit von den Tieren zurückgescharrt oder vom Betreuungspersonal aus Bequemlichkeit nur in den hinteren Teil der Bucht geworfen wurde. Hier war sie vor allem in relativ langen Boxen mit Kotresten vermischt, was eine recht weiche und fest haftende Unterlage ergab, die auch beim Abliege- und Aufstehvorgang nicht aus der Box gescharrt wurde.

SCHRÖDER und SCHUBERT (1971) diagnostizierten am Carpus ebenfalls hauptsächlich Schleimbeutelentzündungen, für die Schäden am Tarsus machen sie Infektionen von außen oder von innen sowie Entzündungen nach Blutergüssen verantwortlich. Sie fanden am Tarsus mehr Schäden als am Carpus, beobachteten allerdings nur in einem Stall über einen Zeitraum von drei Jahren und nur bei Tieren, die im Wechsel von Anbinde- und Laufstallhaltung gehalten wurden.

GROTH (1985) fand ebenfalls am Tarsus mehr Schäden als am Carpus, differenzierte aber nicht zwischen Weidehaltung und ganzjähriger Stallhaltung. Gleichwohl erwähnt er, daß chronische Schleimbeutelentzündungen während der Weideperiode ausheilen. In der vorliegenden Untersuchung ist bei Tieren mit Weidegang die Zahl der Schäden am Tarsus tatsächlich höher als am Carpus, d.h. hier sind die Verhältnisse genau umgekehrt wie bei Tieren mit ganzjähriger Stallhaltung. Dabei ist bemerkenswert, daß sich nur die Schadenssituation am Carpus ändert, am Tarsus wurden bei Weidegang praktisch genausoviel Schäden gefunden wie bei ganzjähriger Stallhaltung.

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Schäden am Carpus und Tarsus nach Art des Liegeflächenmaterials und Dicke der Einstreu getrennt ausgewertet. Da insgesamt 10 Arten von Liegeflächenmaterialien mit unterschiedlicher Einstreudicke vorkamen, waren die Tierzahlen bei einzelnen Liegeflächenqualitäten teilweise sehr gering. Deshalb wurde auf eine statistische Auswertung der Ergebnisse verzichtet.

Die Schadenssituation wird außer durch die Liegeflächenqualität auch durch folgende Faktoren beeinflusst:

- falsche Boxenkonstruktion: sie behindert vor allem das Aufstehen, was die Schadenssituation am Carpus beeinflussen dürfte. Insbesondere der falsch eingestellte Nackenriegel hat einen starken Einfluß auf das Aufstehverhalten.
- Qualitätsbedingte Unterschiede in der Rauhigkeit des Liegeflächenmaterials, vor allem beim Beton und Asphalt.
- Zustand des Liegeflächenmaterials: defekte Holzdielen oder falsch verlegte Gummimatten, die sich vorzeitig ablösen.
- vermutlich hat auch die Klauenpflege einen Einfluß. Es ist anzunehmen, daß Tiere mit schlecht gepflegten Klauen weniger und längere Liegezeiten haben, da ihnen das Aufstehen und Gehen eventuell Schmerzen bereitet.

Dort, wo bei gleichem Liegeflächenmaterial verschiedene Einstreuqualitäten untersucht werden konnten, also bei Stallit-Superplatten, Gummimatten, Gußasphalt und Holzdielen, ist die Tendenz deutlich zu erkennen, daß dickere Einstreu die Schadenssituation sowohl bei den Hautaffektionen als auch bei den lokalen Umfangsvermehrungen positiv beeinflusst (Abb. 3 und 4). Ausreißer kommen nur bei den Hautaffektionen bei Stallit-Superplatten und bei Gußasphalt vor. Bei der Stallit-Superplatte traten die relativ zu vielen Hautaffektionen bei der Einstreuqualität "viel" in einem einzigen Stall mit falsch eingestelltem Nackenriegel auf, was sich sicher negativ auswirkte, da hier ein vermehrtes Zurückkrobben beobachtet wurde, wodurch die Einstreupolsterung unwirksam wurde. Bei Gußasphalt sind Ergebnisse generell vorsichtig zu beurteilen, da hier die Qualitätsunterschiede relativ groß sind. Der Gußasphalt wird je nach Betonmischung härter oder weicher.

Schaut man sich das Gesamtbild bei den Einstreuqualitäten an (Abb. 3 und 4), so wird man feststellen, daß vor allem bei den Hautaffektionen bei gleichem Liegeflächenmaterial und unterschiedlicher Einstreu die Schadenswerte beim Carpus meist enger zusammenliegen als beim Tarsus. Daraus kann man schließen, daß bei der Schadenssituation am Carpus die Qualität der Einstreu eine geringere Rolle spielt als am Tarsus. Dies ist leicht zu erklären, wenn man berücksichtigt, daß die Schäden am Tarsus vor allem durch den oben erwähnten Reibeeffekt beim Liegen entstehen, der durch die Einstreu stark reduziert wird, während am Carpus auch eine gute Einstreu den Druck nur recht unwesentlich verringert und folglich die Härte des Liegeflächenmaterials eine größere Rolle spielt.

Beim Beton als Liegeflächenmaterial wurden wenig Hautaffektionen beobachtet, wenn gut eingestreut worden war. Falls aber mäßig eingestreut wurde, stieg die Anzahl der Hautaffektionen am Tarsus stark an. Lokale Umfangsvermehrungen, die nur im Zusammenhang mit viel oder mäßig Einstreu ausgewertet wurden, traten sehr häufig auf. Die relativ rauhe und harte Oberfläche des Betons begünstigt also am Carpus in hohem Maße die Entstehung von Schleimbeutelentzündungen, am Tarsus die Entstehung von Abszessen.

Die Stallit-Superplatte löste am Tarsus relativ wenig, am Carpus relativ viel Hautaffektionen aus. Durch die Rillen in ihrer Oberfläche entsteht vor allem im hinteren Bereich der Box durch das Vermischen von Einstreu und Kot eine fest haftende und relativ weiche Oberfläche. Dieser Effekt hat jedoch auf die Schäden am Carpus wenig Einfluß, weil sich hier durch das hohe Gewicht, das beim Aufstehvorgang auf den Karpalgelenken lastet, die mit Rillen versehene Oberfläche negativ auswirkt. Das kommt vor allem bei geringer oder fehlender Einstreu zum Tragen, wo die Schadenshäufigkeit sehr stark ansteigt. Auch lokale Umfangsvermehrungen am Carpus nahmen dann stark zu.

Auch bei der Gummimatte stieg die Schadenshäufigkeit mit abnehmender Einstreudicke am Tarsus stark, am Carpus bei den Hautaffektionen gering an. Für die Schäden am Tarsus gilt hier in gleichem Maße das zum Reibeeffekt gesagte. Die Schäden am Carpus blieben relativ gering, zumal man bei der

Betrachtung der lokalen Umfangsvermehrungen, wo die Einstreuqualitäten "wenig" und "keine Einstreu" zusammengefasst sind, davon ausgehen muß, daß in der Regel gar nicht eingestreut wurde. Die weiche Gummimatte verhindert hier ein vermehrtes Auftreten von Druckschäden. Trotzdem ist in Anbetracht der Schadenssituation am Tarsus auch auf der Gummimatte eine Einstreu notwendig.

Gußasphalt ist aufgrund seiner qualitativen Unterschiede (siehe oben) schwer zu beurteilen. Es gab hier jedoch erwartungsgemäß im Schnitt weniger Schäden als auf Beton, da Asphalt in der Regel nicht ganz so hart ist. Die hohen Schadenswerte bei den Hautaffektionen am Tarsus konnten nur jeweils in einem Stall beurteilt werden und sind deshalb wahrscheinlich stallspezifisch.

Auch Holzdielen sind schwer zu beurteilen, da die qualitativen Unterschiede sehr groß waren. In einigen Betrieben waren Bretter beschädigt oder lose, was mit Sicherheit die Schadenssituation vor allem bei den Hautaffektionen beeinflusst. Lokale Umfangsvermehrungen am Carpus wurden aber nicht festgestellt, was darauf zurückzuführen ist, daß Holz ein relativ weiches Material ist.

Relativ schlecht schnitt "Enkamat" ab. In den beiden untersuchten Betrieben hatte dieses Material im Lauf der Jahre viel an Elastizität verloren. Außerdem ist der Reibeeffekt auch hier durch die recht raue Oberfläche relativ groß, was vor allem am Tarsus negative Auswirkungen hat.

Stirnholzpflaster war nur in einem Betrieb verlegt. Es traten dort mehr Hautaffektionen auf als bei Holzdielen, da durch unsachgemäßen Einbau die Oberfläche relativ uneben war. Viele hervorstehende Kanten verschlechterten das Schadensbild.

Blähton ist als Liegeflächenmaterial bei unsachgemäßem Einbau aufgrund seiner rauen Oberflächenstruktur indiskutabel, was sich in einer extrem hohen Zahl von Hautaffektionen niederschlägt.

Auf Naturboden mit Einstreu traten am Carpus viel, am Tarsus keine Hautaffektionen und auch keine lokalen Umfangsvermehrungen auf. Auch hier spielt die unterschiedliche Qualität des Bodens eine große Rolle vor allem bei der Schadenssituation am Carpus. Ein steiniger Boden erhöht die Anzahl der

Hautaffektionen beträchtlich. Hinzu kommt, daß in den untersuchten Betrieben im vorderen Bereich der Liegeboxen eine Kuhle entstanden war, welche die Tiere beim Aufstehen behinderte.

4. Durch den Verfahrensbereich Fortbewegung entstandene Schäden

Durch den Verfahrensbereich Fortbewegung traten vor allem Schäden an den Klauen auf. Vergleicht man die Schadenssituation des Spaltenbodens (1.8%) und des planbefestigten Bodens (4.0%), dann stellt man fest, daß auf dem Spaltenboden weniger Klauenerkrankungen auftraten. GROTH (1985) kommt zu ähnlichen Ergebnissen: er beobachtete auf Spaltenboden 1,4%, auf planbefestigtem Boden 3.8% Klauenerkrankungen. VRIES (1960) fand sogar 10.9% Klauenerkrankungen auf planbefestigten Flächen, auf Spaltenboden nur 1.1%. Die Ursachen für Klauenerkrankungen sind in beiden Laufflächensystemen sehr unterschiedlich.

Auf dem planbefestigten Boden wurde in 71% der Fälle Panaritium diagnostiziert. DIETZ (1970) macht eine Reihe von Faktoren aus, die die Entstehung des Panaritium begünstigen: Stallklauen, feuchter Standplatz, steinige Wege und stoppelige Weiden, sperrige Einstreu wie Reisig oder Hobelspäne sowie Fütterungseinflüsse. GÜNTHER (1968) nimmt an, daß die Erreger durch Läsionen im Zwischenklauenspalt, verursacht unter anderem durch eingetrocknete Kotpartikel, eindringen und zum Panaritium führen. BECKER (1983) erwähnt ebenfalls schlechte Klauenpflege und feuchte Weiden als Hauptursachen. Bei der Laufstallhaltung mit planbefestigtem Boden kommen als Ursache für das Panaritium vor allem feuchte Lauffläche und schlechte Klauenpflege in Frage. In der vorliegenden Untersuchung wurden auf planbefestigtem Boden bei guter Klauenpflege weniger Klauenerkrankungen beobachtet als bei mäßiger und schlechter Klauenpflege, was sich mit Ergebnissen von DIETZ (1970), STÖBER (1984), MARTIG u. a. (1983) und GROTH (1985) deckt. Bei einem Vergleich des Klauenpflegezustandes von Tieren auf planbefestigtem Boden und Spaltenbo-

den schnitt der Spaltenboden deutlich besser ab. Dies könnte ein Grund dafür sein, daß auf Spaltenboden weniger Klauenerkrankungen auftreten. Da es unwahrscheinlich ist, daß Betriebsleiter, die ihre Tiere auf Spaltenboden halten, bessere Klauenpflege durchführen, muß man davon ausgehen, daß auf Spaltenboden ein erhöhter Klauenabrieb stattfindet, der eine Klauenkorrektur nur selten erforderlich macht.

Auf planbefestigtem Boden ist die Lauffläche in der Regel feuchter als auf Spaltenboden, vor allem dann, wenn der Flachschieber nur wenige Male am Tage läuft. Eine unsachgemäß eingebaute unebene Lauffläche mit Pfützenbildung verhindert einen optimalen Reinigungseffekt. Dies ist sicher ein weiterer Grund für das gehäufte Auftreten gerade vom Panaritium. Schließlich wurde auf dem planbefestigten Boden eine signifikante positive Korrelation gefunden zwischen dem Alter der Bausubstanz des Stalls und Klauenerkrankungen. Die Ursache dürfte darin liegen, daß planbefestigte Böden im Laufe der Jahre immer rutschiger werden, so daß die Tiere häufiger ausgleiten.

SOMMER und TROXLER (1985) fanden auf Lochböden weniger Klauenerkrankungen als auf Spaltenböden und führen dies auf das dort seltener beobachtete Ausgleiten der Tiere zurück. Das dürfte auch für planbefestigte Laufflächen zutreffen. FEBL (1975) beobachtete, daß Tiere auf planbefestigter Lauffläche häufiger ausgleiten als auf Spaltenboden, was die Verletzungsgefahr erhöht. Ein weiterer Grund für die abnehmende Erkrankungsrate in Betrieben mit neuerer Bausubstanz liegt sicherlich darin, daß der Stallbau sich im Laufe der Jahre verbessert hat.

Kritisch äußert sich ZEEB (1988b) über den Spaltenboden: "Letzendlich kann man gar keinen verantwortbaren Vergleich zwischen Spaltenboden und planbefestigten Laufflächen anstellen. Wenn man zur Kenntnis nimmt, daß die technische Entwicklung und die Officialberatung den Spaltenboden absolut in den Vordergrund geschoben, den planbefestigten Boden aber absolut vernachlässigt haben, wird das verständlich. Es wurde weder an einer Verbesserung von Betonmischung und Einbaumethodik gearbeitet, noch die technische Entwicklung von Flachschiebern weitergetrieben. Wenn also überhaupt ein Vergleich zwischen diesen beiden Varianten getätigt werden

kann, dann nur zwischen einem technisch ausgereiften Spaltenboden und einer technisch in den Kinderschuhen steckenden Entwicklung von planbefestigten Betonflächen und Flachschiebern. Mithin also kein echter Systemvergleich, allenfalls einer zugunsten des Spaltenbodens" (ZEEB, 1988b).

Die Weiterentwicklung des planbefestigten Bodens sollte darauf zielen, die Lauffläche so trocken wie möglich zu halten. Grundlage dafür sind zum einen eine möglichst plane Lauffläche, zum anderen ein zuverlässiger Schieber, der die Oberfläche sauber hält. Schließlich ist es angebracht, alle paar Jahre die immer glatter werdende Lauffläche aufzurauen, um die Gefahr des Ausgleitens zu verringern, oder qualitativ bessere Laufflächen zu bauen.

CAMARA (1970) stellt fest, daß feuchte Klauen weicher sind und sich schneller abnutzen. Er empfiehlt eine periodische Behandlung der Klauen mit Branntkalk oder Formalin (23.9% bzw. 5.9% weniger Abrieb) zur Härtung der Klauen. GÜNTHER, KÄSTNER und SCHLEITER (1968) empfehlen dies auch für die Spaltenbodenaufstallung, wenn dort eine Selbstreinigung durch zu schmale Spalten nicht ausreichend gewährleistet ist.

Einen großen Einfluß auf die Schadenssituation gerade beim planbefestigten Boden hat auch der Betriebsleiter. Zum einen sollte er die hier anscheinend häufiger nötige Klauenpflege gewissenhaft durchführen. Dies ist in der Praxis leider oft nicht der Fall. Zum anderen kann er die Sauberkeit des planbefestigten Bodens erhöhen, wenn er für eine ausreichende Anzahl von Schieberdurchläufen pro Tag sorgt. Aus ethologischen Gründen ist dem planbefestigten Boden der Vorzug gegenüber dem Spaltenboden zu geben, da er den natürlichen Gegebenheiten der Tiere (Weidefläche) eher entspricht und somit ihren Bedürfnissen mehr entgegenkommt als der Spaltenboden.

FEBL (1975) stellt auf Spaltenboden ein vermehrtes Auftreten von *Limax* fest. Die Zwischenklauengeschwulst war auch in den eigenen Untersuchungen die häufigste Klauenerkrankung auf dem Spaltenboden. BECKER teilt die *Limax* nach ihrer Ätiologie in 2 Formen ein. Die Ursache ist bei der genetisch bedingten Form eine Bindegewebsschwäche des Zwischenklauen-

gewebes, bei der erworbenen Form oder unter anderem eine Dauerreizung der Zwischenklauenhaut. Beide Ursachen könnten im Zusammenhang mit der Spaltenbodenaufstallung stehen. Es ist gut vorstellbar, daß das häufig beobachtete Abkippen einer Klaue in einen Spalt eine erhöhte Belastung des Zwischenklauengewebes verursacht und die Voraussetzung für Limaxbildung schafft. Dieses Abkippen kann nur durch eine Verengung der Spalten verhindert werden, was allerdings den Kotdurchsatz vermindert, die Feuchtigkeit erhöht und somit die Voraussetzungen für die Entstehung eines Panaritium schafft.

Unterschiedliche Angaben werden über die optimale Konstruktion des Spaltenbodens gemacht. PFADLER (1981) empfiehlt eine Spaltenweite von mindestens 30mm und höchstens 35mm und eine Balkenbreite von 100mm. Bei Spaltenweiten unter 30mm sieht er keine Gewährleistung mehr für ausreichenden Kotdurchsatz, bei Spaltenweiten über 35mm eine zu hohe Belastung für die Klauen. GÜNTHER, KÄSTNER und SCHLEITER (1968) und GROTH (1985) akzeptieren Spaltenweiten bis 40mm. Groth bemängelt an Spaltenböden eine unebene Verlegung und zu scharfe Kanten.

In der Literatur werden noch andere Einflüsse auf die Klauengesundheit diskutiert. So beobachteten SCHRÖDER und SCHUBERT (1971) im ersten Jahr nach der Belegung eines Laufstalles viele Klauenerkrankungen. Sie führen dies auf die starke alkalische Reaktion des frischen Betonbodens zurück. GÜNTHER, KÄSTNER und SCHLEITER (1968) beobachteten eine erhöhte Erkrankungsrate bei Tieren mit fehlerhafter Gliedmaßenstellung und Klauenform. MARTIG (1983) vermutete, daß eine hohe Milchleistung sich negativ auf die Klauengesundheit auswirkt. BERGER (1977) stellte eine erhöhte Erkrankungsrate bei älteren Tieren fest. Der Einfluß der Weidehaltung und der Rasse wird weiter unten diskutiert.

FUCHS (1966) und MARTIG (1983) sowie mehrere andere Autoren weisen auf Zusammenhänge zwischen Klauenpflege und Milchleistung hin. In eigenen Untersuchungen hatten Betriebe mit gutem Klauenpflegezustand eine um 500 Liter höhere durchschnittliche Milchleistung als Betriebe mit mäßigem und schlechtem Klauenpflegezustand. Das Ergebnis ist allerdings

nicht signifikant auf 5% Niveau, da nach Ausschluß einiger beeinflussender Faktoren (Weidegang, Rasseunterschiede) nur 11 Betriebe beurteilt werden konnten. Sicherlich beeinflussen auch andere Faktoren wie zum Beispiel das Betreuungspersonal die Milchleistung. Allerdings ist der bei Stallklauen häufig beobachtete Klammgang ein Indiz dafür, daß die Tiere in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt sind, was vermutlich die Milchleistung senkt. Außerdem sind Stallklauen Wegbereiter für Klauenerkrankungen, vor allem für Klauengeschwüre und Panaritium (BECKER, 1983). Dies ist ein weiterer Grund für den Betriebsleiter, die Klauenpflege regelmäßig durchzuführen.

5.5. Durch sonstige Einflüsse verursachte Schäden

Bei der Untersuchung auf durch sonstige Einflüsse entstandene Schäden wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Verschmutzungsgrad der Tiere eines Betriebes und den dort am Tarsus auftretenden lokalen Umfangsvermehrungen festgestellt. Auf Beton mit viel oder mäßig Einstreu wurden bei geringer Verschmutzung erheblich weniger Schäden registriert als bei mäßiger Verschmutzung. Da es sich bei den lokalen Umfangsvermehrungen am Tarsus fast immer um Abszesse handelte, die in der Regel nach örtlicher Infektion entstehen, ist leicht einzusehen, daß eine stärkere Verschmutzung die Gefahr des Eindringens von Keimen erhöht. Da am Carpus hauptsächlich chronische Schleimbeutelentzündungen vorkommen, die durch Druck entstehen, waren hier kaum Zusammenhänge zu erwarten. Folgerichtig wurden am Carpus nur geringe Unterschiede gefunden.

Im Zusammenhang mit der vorigen Untersuchung wurde der Einfluß der Flachschieberentmistung auf dem planbefestigten Boden auf den Verschmutzungsgrad untersucht. In Betrieben, deren Tiere einen hohen Verschmutzungsgrad aufwiesen, lief der Schieber deutlich seltener als in Betrieben mit geringem Verschmutzungsgrad. Daraus läßt sich indirekt schließen, daß eine häufige Schieberentmistung durch Senkung des Verschmutzungsgrades die Anzahl der lokalen Umfangsvermehrungen am Tarsus senkt. Direkte Zusammenhänge konnten nicht nachgewiesen werden, da nach Ausschluß anderen beeinflussender

Faktoren die Anzahl der untersuchten Tiere zu gering wurde. Diese Ergebnisse zeigen ,daß eine häufigere Schieberentmistung die Schadenssituation nicht nur an den Klauen, sondern auch am Tarsus verbessern kann. Nicht zu vergessen ist auch der Aspekt, daß weniger verschmutzte Tiere dem Betriebsleiter beim Melken die Arbeit erleichtern; die Vorreinigung des Euters geht schneller vonstatten.

Bei der Untersuchung des Einflusses der Rassezugehörigkeit auf Klauenerkrankungen wurden deutliche Unterschiede bei den drei untersuchten Rassen sichtbar (die Rasse Vorderwälder wurde aufgrund der geringen Tierzahl nicht in die Auswertung einbezogen). Die prozentuale Anzahl von Klauenerkrankungen nahm bei Spaltenbodenaufstallung in der Reihenfolge Schwarzbunte, Rotbunte und Deutsches Fleckvieh ab. Auf dem planbefestigten Boden hatte das Deutsche Fleckvieh die höchste Anzahl von Klauenerkrankungen. Da hierbei allerdings nur 66 Tiere untersucht werden konnten und zwei der insgesamt 3 festgestellten Klauenerkrankungen in einem Stall mit sehr schlechter Klauenpflege auftraten, kann man diesen Wert wohl ausklammern. Folglich hatten also die schwarzbunten Tiere die schlechtesten Klauen. Das wird von mehreren Autoren bestätigt, die unterschiedliche Ursachen dafür verantwortlich machen. FEDER (1969) stellte fest, daß das pigmentierte Horn der Anglerkühe im Mahltest härter war als das unpigmentierte Horn der schwarzbunten und rotbunten Tiere. Gleichzeitig stellte er den höchsten Aschegehalt bei den Anglerkühen fest, den niedrigsten bei dem Schwarzbunten. CAMARA (1970) beobachtete bei trockenen Klauen einen zunehmenden Abrieb in der Reihenfolge Angler, Schwarzbunte und Rotbunte. Bei feuchten Klauen hatten allerdings rotbunte Tiere den geringsten Abrieb, gefolgt von Anglerkühen und Schwarzbunten. DIETZ und PRIETZ (1981) stellten in histologischen Untersuchungen fest, daß schwarzbunte Tiere von allen untersuchten Rassen die schlechtesten Klauen hatten. SCHUBERT (1981) schließlich fand im Laufstall bei rotbunten Tieren hochsignifikant weniger Klauen- und Gliedmaßenkrankungen als bei Schwarzbunten. Leider hat er die Klauenerkrankungen nicht gesondert aufgeführt. Die Ursache liegt seiner Ansicht nach in der niedrigeren Milchleistung der rotbunten Rasse. RUSTERHOLZ (1920) vermutete einen negativen Einfluß der

Milchleistung auf die Entstehung des Sohlengeschwürs, den MARTIG (19832) in einer Untersuchung weder verneinen noch bestätigen konnte. Gleichwohl unterstützt er diese These. Die Tatsache, daß in der vorliegenden Untersuchung die schwarzbunten Tiere die höchste und das Dt. Fleckvieh die niedrigste durchschnittliche Milchleistung aufwiesen, stützt diese These ebenfalls.

5.6. Schadenssituation unter dem Aspekt Weidegang

Schon während der Voruntersuchungen war der starke und meist positive Einfluß der Weidehaltung auf die Schadenssituation festgestellt worden, der eine getrennte Auswertung der Betriebe mit Weidegang und derjenigen mit ganzjähriger Stallhaltung notwendig machte. Bei den Betrieben mit Weidegang wurde anschließend noch differenziert zwischen Betrieben mit momentanem Weidegang und solchen, in denen die Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchung jahreszeitlich bedingt im Stall standen. Nicht in jedem Fall allerdings hatte der Weidegang einen positiven Einfluß.

Am Carpus war der positive Einfluß der Weidehaltung auf die Schadenssituation hochsignifikant. Das gilt gleichermaßen für lokale Umfangsvermehrungen wie für Hautaffektionen und deckt sich mit Untersuchungen von STÖBER (1984), der einen starken Rückgang des "Knieschwamms" (chron. Schleimbeutelentzündung) in der Weideperiode beobachtete. Da dieser einen hohen Anteil an den lokalen Umfangsvermehrungen an Carpus ausmacht, ist der starke Rückgang verständlich. Chronische Schleimbeutelentzündungen bilden sich auch während der Winterzeit, wenn die Tiere ganztägig im Stall stehen, nur in geringem Maße aus, so daß auch gegen Ende des Winters in Betrieben mit Weidegang weit weniger Schäden registriert wurden als in Betrieben mit ganzjähriger Stallhaltung. Hautaffektionen allerdings wurden in diesen Betrieben mit Weidegang etwas mehr beobachtet als in Betrieben mit ganzjähriger Stallhaltung. Sie bilden sich innerhalb kurzer Zeit aus, weshalb hier auch keine großen Unterschiede zu erwarten waren. Generell ist zu sagen, daß sich die Tiere auf der Weide die geeigneten Liegeplätze aussuchen können, während

sie im Stall auf die mehr oder weniger harten Liegeboxen angewiesen sind und dort bei häufig vorkommenden Konstruktionsfehlern auch oft Schwierigkeiten beim Aufsteh- und Abliegevorgang haben, was sich ebenfalls negativ auswirken dürfte.

Am Tarsus dagegen wurden bei den lokalen Umfangsvermehrungen nur geringe und bei den Hautaffektionen praktisch keine Unterschiede in der Schadenssituation festgestellt. Das ist nicht leicht zu erklären. Möglicherweise spielt hier der erwähnte Reibeffect, der durch dauernde kleine Bewegungen des liegenden Tieres entsteht und für Schäden am Tarsus verantwortlich zu machen ist, auch auf der Weide eine gewisse Rolle. Möglich ist auch, daß Tiere, die den ganzen Tag auf der Weide waren, abends im Stall vermehrt liegen. Daß dieses Ergebnis wohl kein Zufall ist, ist schon daran zu sehen, daß es sowohl für die lokalen Umfangsvermehrungen als auch für die Hautaffektionen gilt.

Schäden am Nacken und Widerrist traten bei Tieren mit Weidegang in weit geringerem Maße auf als bei Tieren mit ganzjähriger Stallhaltung, bei Tieren mit momentaner Stallhaltung lag die Anzahl der Schäden dazwischen. Das Ergebnis ist jedoch aufgrund der geringen Anzahl von Schäden nicht signifikant. Es ist leicht einsichtig, daß Tiere, die tagsüber auf die Weide kommen, mit dem Freßgitter bzw. mit dem Nackenriegel viel weniger Kontakt haben als Tiere, die das ganze Jahr im Stall stehen.

Für die Schadenssituation an der Schulter gilt dasselbe wie für den Nacken und Widerrist. Hier spielen allerdings stall-spezifische Probleme eine größere Rolle, so daß vor allem bei ganzjähriger Stallhaltung einzelne Betriebe mit fehlerhaftem Freßgitter die Schadenssituation aufgrund der insgesamt geringen Anzahl der Schäden relativ stark beeinflussen können.

Lokale Umfangsvermehrungen am Hüfthöcker wurden bei Weidehaltung überhaupt nicht beobachtet, bei Stallhaltung nur in sehr geringem Maße. Daher sind die Unterschiede nicht signifikant. Es waren kaum Unterschiede zwischen momentaner und ganzjähriger Stallhaltung festzustellen, da es sich bei diesen Schäden meist um Hämatome oder Abszesse handelt, die kurzfristig entstehen.

Dasselbe gilt für die lokalen Umfangsvermehrungen am Sitzbeinhöcker. Auch hier spielen stallspezifische Einflüsse eine große Rolle, sie können aber nicht den signifikanten Unterschied zwischen Weidegang und ganzjähriger Stallhaltung verdecken.

Insgesamt traten lokale Umfangsvermehrungen am Tierkörper bei Weidehaltung hochsignifikant weniger auf als bei ganzjähriger Stallhaltung. Als Begründung kann ganz allgemein angegeben werden, daß die Tiere bei Weidehaltung insgesamt zeitlich weniger Kontakt mit der Stalleinrichtung haben als Tiere, die das ganze Jahr im Stall sind. Dies wirkt sich auf jedem Fall positiv auf die Schadenssituation aus, vor allem aber dann, wenn die Einrichtung in irgendeiner Weise fehlerhaft ist, was doch in relativ vielen Betrieben der Fall war.

Verletzungen am Euter, bei denen es sich mit Ausnahme eines Hämatoms ausschließlich um Zitzenverletzungen handelte, konnten in der vorliegenden Untersuchung nicht mit Weidegang in Zusammenhang gebracht werden. Sie wurden bei ganzjähriger Stallhaltung sogar in geringerem Maße beobachtet als bei Weidehaltung. Der sehr geringe Prozentsatz der Verletzungen ließ allerdings keine statistische Auswertung zu. Wie bereits erwähnt, nehmen verschiedene Autoren an, daß die Tiere sich beim Aufstehen die Zitzenverletzungen selbst zufügen, wofür die Tatsache spricht, daß solche Schäden nur bei Tieren mit sehr tiefem Euter beobachtet wurden. Der nur geringe Unterschied zwischen Weidegang und ganzjähriger Stallhaltung spricht gegen den Einfluß von haltungsbedingten Faktoren und unterstützt diese These ebenfalls.

Klauenerkrankungen traten bei ganzjähriger Stallhaltung mehr als doppelt so viel auf wie bei Weidegang. Dies wird von STÖBER (1984) bestätigt, der in der Hannoverschen Großtierklinik gegen Ende der Weideperiode die wenigsten Klauenerkrankungen fand. Allerdings stellte er eine starke Zunahme der Klauenerkrankungen am Anfang der Weideperiode fest. Er nimmt an, daß diese Zunahme im Stall vorbereitet wird, zum Beispiel durch das Unterlassen der im Winter notwendigen Klauenpflege, so daß nach dem Austrieb die bereits latent vorhandenen Klauenerkrankungen ausbrechen.

In der eigenen Untersuchung wurden Betriebe mit Weidegang nur gegen Ende der Weideperiode untersucht. Auf der Weide ist nach STÖBER(1984) in der Regel ein physiologischer Abrieb der Klauen gegeben, welcher der Klauengesundheit förderlich ist und die Bildung von Stallklauen weitgehend verhindert. Spezielle Klauenerkrankungen des Weiderindes sind seiner Ansicht nach auf Unzulänglichkeiten des Weidegrundes zurückzuführen, zum Beispiel auf feuchte Wiesen, die zum Panaritium führen, oder steinige Wege, die lokale Lederhautentzündungen auslösen können. Häufig fand er auch Verletzungen durch Gegenstände, die auf der Weide herumlagen, wie zum Beispiel Glasscherben oder Blechstücke.

Die These, daß Weidegang den physiologischen Klauenabrieb fördert, wird erhärtet, wenn man das Resultat der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Klauenpflegezustand und Weidegang betrachtet. In keinem einzigen Betrieb, dessen Tiere Weidegang hatten, wurde ein schlechter Klauenpflegezustand beobachtet, dagegen in 24% der Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung. Hier wird der positive Einfluß des Weidegangs auf die Klauen besonders deutlich, denn es ist unwahrscheinlich, daß Betriebsleiter, deren Tiere nicht auf die Weide kommen, die Tiere schlechter betreuen als andere Betriebsleiter.

Weiterhin wurde in den Betrieben die Jahresmilchleistungsliste auf Abgänge wegen Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen überprüft. Dabei stellte sich heraus, daß Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung fast doppelt so viele Abgänge wegen Klauen- und Gliedmaßenerkrankungen hatten. Dies ist ein weiterer positiver Aspekt der Weidehaltung auf die Tiergesundheit.

Schließlich wurde der Einfluß des Weidegangs auf das Durchschnittsalter untersucht. In der Untersuchung erreichten Tiere mit Weidegang ein um 0.5 Jahre höheres Durchschnittsalter als Tiere ohne Weidegang. Sicher spielen hier auch noch andere Faktoren eine Rolle. Allerdings ist durchaus einsichtig, daß Weidegang, der auf die Tiergesundheit eines Betriebes einen positiven Einfluß hat, das Durchschnittsalter erhöhen kann.

Betrachtet man die Ergebnisse der Untersuchung des Einflusses des Weidegangs auf die Tiergesundheit, so kann man

den positiven Einfluß der Weidehaltung nicht übersehen. Er rührt daher, daß die Tiere sich auf der Weide nicht mit den Unzulänglichkeiten und Kompromissen der Laufstallkonstruktionen auseinandersetzen müssen und daß die Weidehaltung ihrer natürlichen Umgebung nahek kommt, an die sie sich im Laufe der Evolution angepasst haben. Sicherlich vermindert die Weidehaltung auch andere, hier nicht untersuchte Krankheiten. Die frische Luft zum Beispiel ist für die Tiere gesünder als die oftmals mit überhöhten Schadstoffwerten angereicherte Stallluft.

Für Betriebe, die keine Weidefläche zur Verfügung haben, bietet sich die Einrichtung eines Laufhofs an, der den Tieren die Möglichkeit gibt, sich im Freien zu bewegen und zu einer Verbesserung des Stallklimas beiträgt. Leider wird von dieser Möglichkeit viel zu wenig Gebrauch gemacht. Von 33 untersuchten Betrieben mit ganzjähriger Stallhaltung hatte nur ein einziger Betrieb einen Laufhof.

5.7. Tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals und Schadenshäufigkeit

Da in der Literatur immer wieder Hinweise auf den Einfluß der tierhalterischen Qualifikation des Betreuungspersonals auf Schäden zu finden sind, wurde mittels der am Tierhygienischen Institut in Freiburg entwickelten Methode der Versuch unternommen, diesen Einfluß auf die Schadenssituation zu erfassen. Als Resultat wurde eine statistisch hochsignifikante Korrelation von -0.60 zwischen der tierhalterischen Qualifikation des Betreuungspersonals und den Schäden (lokale Umfangsvermehrungen und Lahmheiten einschließlich Klammer Gang) gefunden. Nachdem die Betriebe anhand der Beurteilung ihrer Betriebsleiter in eine Gruppe mit schlechter tierhalterischer Qualifikation (Note schlechter als 74%), und eine andere Gruppe mit guter tierhalterischer Qualifikation (Note besser als 74%) eingeteilt worden waren, zeigte sich, daß in der schlechter bewerteten Gruppe die Anzahl der Lahmheiten und der Klauenerkrankungen fast doppelt so hoch und die Anzahl der lokalen Umfangsvermehrungen fast dreimal so hoch war (Tab.35).

Der Einfluß des Betreuungspersonals ist folglich meßbar anhand der Schadenssituation im betreuten Betrieb, auch wenn sicherlich noch Faktoren hinzukommen, die auch bei optimaler Betreuung nicht eliminiert werden können und deshalb die Schadenssituation unabhängig vom Betreuungspersonal beeinflussen.

Gutes Betreuungspersonal sollte daran interessiert sein, die Schäden am Tier soweit wie möglich zu reduzieren bzw. auftretende Schäden frühzeitig zu behandeln oder behandeln zu lassen, um Folgeschäden gering zu halten. Auch besteht die Möglichkeit, fehlerhafte Stalleinrichtungen in einem gewissen Rahmen zu korrigieren und dadurch die Schadenssituation zu verbessern, auch wenn manche grundlegenden Mängel aus finanziellen Gründen nicht sofort zu beseitigen sind. Eine Verbesserung der Schadenssituation wird sich letztendlich auch positiv auf die Produktionsleistung, Gesundheit, Langlebigkeit und Fruchtbarkeit auswirken und tierärztliche Behandlungskosten senken. Dadurch erfüllt dann auch der Tierhalter seine ethische Verpflichtung gemäß §1 und 2 des Tierschutzgesetzes.

6. ZUSAMMENFASSUNG

In 67 Boxenlaufställen für Milchvieh wurden 2 783 Tiere auf haltungsbedingte Schäden am Carpus, Tarsus, Nacken, Wider-
rist, Schulter, Hüfthöcker, Sitzbeinhöcker, Euter und Klauen
untersucht. Sonstige Schäden wurden gesondert aufgelistet.
Dazu wurden die betrieblichen Gegebenheiten erfaßt. Außer-
dem wurde die tierhalterische Qualifikation des Betreuungspersonals quantifiziert. Schließlich wurde der Einfluß der
Haltungstechnik und des Betreuungspersonals auf die Schaden-
ssituation untersucht.

Schäden am Carpus und Tarsus wurden vor allem durch den
Verfahrensbereich Ausruhen verursacht. Am Carpus traten 2.1%
lokale Umfangsvermehrungen und 46% Hautaffektionen auf, am
Tarsus 1.5% bzw. 30%. Die Schadenssituation war stark abhän-
gig vom Liegeflächenmaterial und der Einstreustärke in der
Liegebox. Es war die Tendenz zu erkennen, daß die Anzahl der
Schäden mit abnehmender Einstreudicke zunahm. Die Scha-
denssituation am Carpus scheint mehr vom Liegeflächenma-
terial abhängig zu sein, während die Schäden am Tarsus ver-
mutlich mehr in Abhängigkeit von der Einstreudicke entste-
hen. Der Verschmutzungsgrad der Tiere hatte einen signifi-
kanten Einfluß auf lokale Umfangsvermehrungen am Tarsus,
nicht dagegen auf lokale Umfangsvermehrungen am Carpus.

Lokale Umfangsvermehrungen am Nacken und Widerrist (0.4%)
wurden verursacht durch die Verfahrensbereiche Fütterung und
Ausruhen. Sie traten in Betrieben mit Freßgitter mit Nacken-
riegel oder mit Fangfreßgitter auf, wenn der obere waag-
rechte Holm zu niedrig eingestellt war.

Lokale Umfangsvermehrungen an der Schulter (1.2%) wurden nur
verursacht durch den Verfahrensbereich Fütterung. Sie ent-
standen im Zusammenhang mit zu niedrigem Freßniveau des
Futtertisches (unter 20cm) am Fangfreßgitter und auch, wenn
dort Schraubenköpfe oder Muttern hervorstanden.

Lokale Umfangsvermehrungen am **Sitzbeinhöcker** (1.1%) und am **Hüfthöcker** (0.2%) wurden vermutlich durch den Verfahrensbereich Ausruhen verursacht. Dies war aber statistisch nicht nachweisbar.

Vereinzelt wurden lokale Umfangsvermehrungen am **Kniegelenk**, am **Fesselgelenk**, an der **Flanke** und am **Euter** (insgesamt 0.4%) beobachtet. Sie waren ebenfalls in keinen direkten Zusammenhang mit der Haltungstechnik zu bringen. Am **Euter** wurden außerdem **Zitzenverletzungen** (0.4%) registriert. Ein nachweislicher Zusammenhang mit der Haltungstechnik wurde nicht gefunden.

Klauenerkrankungen (2.8%) entstanden im Zusammenhang mit dem Verfahrensbereich Fortbewegung. Sie wurden auf planbefestigter Lauffläche (4.0%) häufiger beobachtet als auf Spaltenböden (1.8%). Dies ist allerdings nicht allein dem System "planbefestigte Lauffläche mit Flachschieberentmistung" anzulasten, dessen technische Entwicklung seit 20 Jahren stagniert. Sowohl der Klauenpflegezustand als auch die Rassenzugehörigkeit hatten starken Einfluß auf die Entstehung von Klauenerkrankungen. Die häufigsten Klauenerkrankungen wurden beim Schwarzbunten Rind beobachtet (4.1%), gefolgt vom Rotbunten Rind (3.6) und vom Deutschen Fleckvieh (1.2%). Auf planbefestigtem Boden stieg die Anzahl der Klauenerkrankungen mit zunehmendem Alter der Bausubstanz mit $r=0.64$ signifikant an.

Auf planbefestigten Böden wurde ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Flachschieberdurchläufe pro Tag und dem Verschmutzungsgrad gefunden, der allerdings statistisch nicht auszuwerten war.

In Betrieben mit gutem Klauenpflegezustand lag die durchschnittliche Milchleistung über 500 Liter höher als in Betrieben mit mäßigem und schlechtem Klauenpflegezustand.

Weidegang hatte auf die Schadenssituation einen starken positiven Einfluß. Insgesamt wurden bei Tieren mit ganzjähriger Stallhaltung mehr als dreimal soviel lokale Umfangsvermehrungen und mehr als doppelt so viele Klauenerkrankungen gefunden wie bei Tieren mit Weidegang. Am Tarsus allerdings entstanden die Schäden weidegangunabhängig, ebenso am Euter. Der Klauenpflegezustand war bei Tieren mit Weidegang besser. Das Durchschnittsalter der Herde eines Betriebes lag bei Betrieben mit Weidegang um 0.5 Jahre höher. Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung hatten fast doppelt so viele jährliche Abgänge wegen Klauen- und Gliedmaßenkrankungen zu verzeichnen wie Betriebe mit Weidegang.

Zwischen der tierhalterischen Qualifikation des Betreuungspersonals und Schäden (lokale Umfangsvermehrungen und Lahmheiten einschließlich klammer Gang) im betreuten Betrieb wurde eine hochsignifikante Korrelation von -0.60 gefunden.

Molz, Ch.: RELATION BETWEEN HOUSING FACTORS AND HARM IN
DAIRY CATTLE KEPT IN CUBICLE BOXES

SUMMARY

2 783 Animals in 67 cubicle boxes for dairy cattle were observed under the aspects of damages on Carpus, Tarsus, neck, withers, shoulder, tuber ischiadicum and tuber coxae caused by maintenance. In addition, the farming conditions were seized. Finally, the qualification of the herdsman was judged by using a list of facts. The influence of the housing factors and the qualification of the herdsman to the amount of damage was analyzed.

Injuries of the carpus and tarsus were caused by the resting area. 2.1% of local swellings and 46% of skin-afections were found in the carpus. In the tarsus, 1.5% of local swellings and 30% of skin-afections were seen. The amount of damage highly depended on the surface in the resting area and the thickness of the bedding material in the cubicle. A tendency was seen that the thinner the bedding, the higher the amount of damage was. Injuries of the carpus seems to be influenced on the surface of the resting area, whereas the injuries of the tarsus probably depended on the thickness of the bedding material. The dirtyness of the animals had a significant influence on local swellings in the tarsus, but not on local swellings in the carpus.

Local swellings of the neck and withers (0.4%) were caused by the feeding and resting area. The injuries occurred on farms with neck beam or with self-catching rack, when the upper horizontal bar was too low.

Local swelling of the shoulder (1.2%) were only caused by the feeding area. The injuries occurred, when the feeding table was too low (less than 20cm) on the self-catching rack and also, when protruding screws were found.

Local swellings of the tuber ischiadicum (1.1%) and the tuber coxae (0.2%) were probably caused by the resting area, but no statistical correlation was found.

Other local swellings were found in the knee, in the pastern-joint, in the flank and in the udder in a total of 0.4%. There was also no coherence with the technical part of management.

In the udder teat-injuries were found. A coherence with the technical part of management was not found.

Affections of the claws (2.8%) were due to the walking area. They were more often observed on concrete floors than on slatted floors. This is certainly not only due to the system of the concrete floor, which exists for nearly 20 years on a low technical niveau. Affections of the claws are influenced by the condition of the claw and the breed. The highest rate of affections were seen in the breed "Deutsch-Schwarzbuntes Rind", the second highest rate in the breed "Deutsch-Rotbuntes Rind" and the lowest in "Deutsch-Fleckvieh". The amount of affections of the claws on concrete floors significantly correlated with the age of the building material ($r=0.64$).

On concrete floors a coherence of the dirtiness of the animals and the frequency of the dungscraper operation was found, but could not be statistically evaluated.

The mean milk production in farms where the claws of the cows were in good condition exceeded the milk production of farms with average or poor condition of the claws by 500 litres.

When the cows were allowed to run in the pasture the amount of damage was much smaller. Compared to animals that run in the pasture, animals that were kept inside the barn during the whole year showed three times as many local swellings and twice as many affections of the claws. Only injuries of the tarsus and the udder were not influenced by these facts. The condition of the claws was better in animals running in the pasture. The average age of cows running in the pasture exceeded the average age of cows kept inside the whole year by 0.5 years. In farms where the cows were kept inside the whole year, twice as many cows were slaughtered because of affections of the claws and the leg than in farms where the cows were allowed to run in the pasture.

A highly significant correlation (-0.6) between the qualification of the herdsman and the amount of damage (lokal swellings and lameness including stiff walking) was found.

7. LITERATURVERZEICHNIS

- BECKER, M. (1983): Klauenerkrankungen beim Rind. Enke Verlag, Stuttgart.
- BERGER, G. (1977): Voraussetzungen zur Erhaltung der Gliedmaßen-gesundheit bei Rindern in industriemäßigen Anlagen. Mh. Vet. Med. 32, 683-684.
- BOCK, CH. (1989): Die Beurteilung der Tiergerechtheit von Milchvieh-Boxenlaufställen anhand von Merkmalen der Haltungstechnik und Merkmalen des Tierverhaltens zum Zweck des Vermeidens von Leistungsminderungen. Agr. Diss., Hohenheim
- Cavalli-Sforza, L. (1974): Biometrie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- CAMARA, S. (1970): Untersuchungen über den Klauenabrieb bei Rindern. Agr. Diss., Kiel
- DIETZ, O. (1970): Vorkommen, Ätiologie, Pathogenese, Prophylaxe, Therapie der häufigsten Klauenerkrankungen in großen Rinderbeständen. Mh. Vet. Med. 25, 413-417.
- DIETZ, O., G. PRIETZ (1981): Klauenhornqualität-Klauenhornstatus. Mh. Vet. Med. 36, 419-422.
- FACHGRUPPE VERHALTENSFORSCHUNG der deutschen veterinärmedizinischen Gesellschaft e. V. "Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung" Selbstverlag, Freiburg 1987
- FEDER, H. (1969): Untersuchungen zum Mineralstoffgehalt mittels Atomabsorptionsspektralphotometrie und zum Cystingehalt im Klauenhorn verschiedener Rinderrassen. Diss. Vet. Med., Hannover.

- FEßL, L. (1975): Aufstellungsbedingte Gliedmaßenkrankungen beim Rind. Wien. tierärztl. Monatsschr. 62, 91-92.
- FUCHS, G. (1966): Untersuchungen über den Stand der Klauenpflege beim Rind. Mh. Vet. Med. 21, 927-928
- GROTH, W. (1985): Kriterien für die Beurteilung von Haltungssystemen für Milchkühe und Mastbullen aus klinischer Sicht. Tierärztl. Umschau 40, 739-750.
- GÜNTHER, M., R. KÄSTNER UND H. SCHLEITER (1968): Vorkommen und Verhütung von Klauen- und Gliedmaßenkrankungen bei Spaltenbodenaufstallung. Mh. Vet. Med. 23, 861-864.
- KÄMMER, P., U. SCHNITZER (1975): Die Stallbeurteilung am Beispiel des Ausruhverhaltens von Milchkühen, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., 1975
- MARTIG, J., W. LEUENBERGER, P. TSCHUDI u. M. DOZZI (1983): Untersuchungen über die Ursachen des spezifisch traumatischen Sohlengeschwürs der Kuh. Zbl. Vet. Med. A, 30, 214-222
- PFADLER, W. (1981): Ermittlung optimaler Funktionsmaße von Spaltenböden in Milchviehlaufställen. Agr. Diss. Techn. Univ. München, Freising-Weihenstephan.
- RUSTERHOLZ, A. (1920): Zitat nach Martig u. a. (1983).
- SCHRÖDER, H und G. SCHUBERT (1971): Gesundheitliche Schäden bei Milchkühen in Abhängigkeit der Einrichtung eines Anbindestalles bzw. eines Boxenlaufstalles über die Stallperiode 1966/67 bis 1968/69 beobachtet. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Manuskript 37.
- SCHUBERT, U. (1981): Konstitution, Fruchtbarkeit und Leistung bei Milchkühen in modernen Haltungssystemen.

SOMMER, Th. u. J. TROXLER (1985): Ethologische und veterinärmedizinische Beurteilungskriterien in bezug auf die Tiergerechtheit von Loch- und Spaltenboden für Milchvieh. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Schrift 311.

STÖBER, M. (1984): Klauenerkrankungen des Weiderindes. Coll. Vet. XV, 87-90 (aus: Der prakt. Tierarzt, 66, SH 4/85).

TSCHANZ, B. (1982): Verhalten, Bedarf und Bedarfsdeckung bei Nutztieren. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Schrift 281, 114-128.

VRIES, H. B.: Zitat nach Groth, W. 1985.

WEBER (1986): Auf welchem Stallboden stehen Rinder und Schweine am sichersten. Dt. Landwirtschaftl. Zeitschrift, 7/86, 1049-1052.

ZEEB, K. (1985): Zur Beurteilung von Haltungssystemen für Rinder aus ethologischer Sicht. Tierärztl. Umschau, 40, 752-758.

ZEEB, K. (1988a): Vorlesungsmanuskript, "Anforderungen von Nutztieren an die Haltungstechnik", Universität Hohenheim

ZEEB, K. (1988b): persönliche Mitteilung

ERHEBUNGSLISTE FÜR SCHADENSAUFNAHME UND ALLGEMEINE ERHEBUNGEN

Schadensaufnahme	Bemerkungen	allgemeine Erhebungen
LAHMHEITEN: Klammer Gang geringgradige L. mittelgradige L. hochgradige L.		Adresse Tierzahl Rasseverteilung Ernährungszustand Verschmutzungsgrad enthornt? Pflegezustand der Klauen Meideverhalten Neubelegungen (1/4 Jahr) Durchschnittsmilchleistung Durchschnittsalter Abgänge in 1 Jahr mit Ursache Weidegang Aufstehverhalten: anschlagen zurückrobben pferdeartig
SCHÄDEN AM: Carpus Tarsus Euter/Zitzen Nacken Widerrist Schulter Hüfthöcker Sitzbeinhöcker andere Stellen		
KLAUENERKR.: Panaritium/Limax Klauengeschwür andere Klauenerkr. Stallklauen		

Anhang 2

ERHEBUNGSLISTE FÜR STALLKLIMA UND HALTUNGSTECHNIK

Klima	Luftfeuchte Lufttemperatur
Einrichtung	Mistgangbreite Freßplatz/Tier bzw. Anzahl der Freßplätze Lauffläche/Tier Boxenanzahl Boxenbreite (Achismaß) Boxenlänge (Achismaß) Höhe Nackenriegel (Achismaß) Abstand Nackenriegel-hintere Boxenbegrenzung Balkendurchmesser/Balkenart Art des Bodens der Liegefläche Art des Bodens der Lauffläche bei Spaltenboden: Balkenbreite Balkenform Spaltenweite Zustand Kantenausbildung Anzahl Schieberdurchläufe/Tag Anzahl Tränken/Tier Anzahl Tiere/Kraftfutterstation Alter der Bausubstanz Besonderheiten Melkstand Skizze Futtertisch Skizze Seitenabtrennung der Box Skizze Grundriß vom Stall

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Zeeb für die Themastellung und für die intensive Betreuung der Arbeit.

Herrn Professor Dr. Unshelm, Institut für Tierzucht und Tierhygiene der Tierärztlichen Fakultät der LMU München danke ich für die Überlassung des Themas.

Herrn Dr. Bölle danke ich für die Möglichkeit der Durchführung dieser Arbeit am Tierhygienischen Institut Freiburg.

Besonders bedanken möchte ich mich bei den Betriebsleitern, die mir vertrauensvoll Zugang zu ihren Betrieben gewährt und mich in vielfältiger Weise unterstützt haben.

LEBENS LAUF

Name, Vorname : Molz, Christoph

Geburtsdatum : 7. 11. 56

Geburtsort : Freiburg

Adresse : Flaunserstr. 6
7815 Kirchzarten

Familienstand : verheiratet, ein Kind

Schulabschluß : Abitur 1976 am Rotteck-Gymnasium
Freiburg

Wehrdienst : Juli 1976 - September 1977

Studium : 1981 - 1986 in München

Approbation : Januar 1987

Dissertation : Beginn der vorliegenden Disser-
tation im Januar 1987 am Tierhygie-
nischen Institut Freiburg

